



УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП

ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ

Инженерство на работна средина

Штип

Снежана Јанкова - Петковска

**Професионална експозиција на гасови на работници кои
работат на собирање на комунален отпад во градска средина**

МАГИСТЕРСКИ ТРУД

ШТИП, 2017

Комисија за оценка и одбрана:

Претседател: Доц. д-р Марија Хаџи - Николова

Член: Проф. д-р Дејан Мираковски

Член: Проф. д-р Благој Голомеов

АПСТРАКТ

Оваа студија беше спроведена за да се процени професионалната изложеност на гасовите CO, NO₂ и NH₃ на работниците за време на собирање на комунален отпад од повеќе и помалку фреквентни улици во градска средина, да се идентификуваат факторите кои влијаат на оваа изложеност и здравствените влијанија врз работниците.

Истражувањето беше спроведено континуирано 5 (пет) дена и во секој од нив беа вклучени по 5 работници, во 4 реони од градската средина каде што редовно ги извршуваат нивните работни задачи. Беа поделени во две групи, при што едната група вршеше собирање на отпад од садови за собирање на смет – канти, додека втората група вршеше собирање на отпад од садови за собирање на смет – контејнери. Погонот на двете специјални комунални возила кои се користеа во истражувањето е дизел гориво. Комуналниот отпад претежно беше мешан комунален отпад од домаќинствата. Секој работник носеше три персонални семплери во зоната на дишење.

Резултатите од мерењето на ова мобилно работно место се користат за да се воспостават препораки за добри практики за заштита на работниците чија работна средина е на отворено, на неограничен работен простор, на фреквентни сообраќајници, населени места, без можност на примена на стандардни технички мерки за заштита од изложеноста на хемиски супстанции и аерозагаденоста.

Клучни зборови: собирање на отпад, комунален отпад, дизел гориво, аерозагаденост, изложеност, гасови, CO, NO₂, NH₃, здравствени влијанија, мерки за заштита.

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate occupational exposure to gases CO, NO₂ and NH₃, of the workers during the collection of municipal waste from more and less frequent streets in the urban environment, to identify factors that influence this exposure and health impacts workers.

The survey was conducted continuous five (5) days in any of them were involved in 5 workers in 4 regions of the urban environment where they perform their regular duties. They were divided into two groups where one group performed waste collection containers from waste collection - bins, while the second group did waste collection containers from waste collection - containers. The drive of both special utility vehicles that were used in the research is powered by diesel fuel. Municipal waste was mostly mixed municipal waste from households. Each worker wore three personal samplers in the breathing zone.

The measurement results of this mobile workplace used to establish recommendations for best practices to protect workers whose working environment is open, unrestricted workspace, the frequency roads, settlements, without the possibility of applying standard technical protection measures from exposure to chemical substances and aeropolution.

Keywords: waste collection, waste, diesel fuel, aeropolution, exposure, gases, CO, NO₂, NH₃, health impacts, conservation measures.

СОДРЖИНА

АПСТРАКТ	3
ABSTRACT	4
1. ВОВЕД.....	6
2. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРА	31
3. ЦЕЛ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО	39
4. МЕТОД НА ИСТРАЖУВАЧКА РАБОТА	40
5. ИЗВОРИ НА АНАЛИЗИРАНИТЕ ШТЕТНОСТИ И НИВНИ СВОЈСТВА.....	46
5.1. ЈАГЛЕРОД МОНОКСИД - CO	48
5.2. АЗОТНИ ОКСИДИ	52
5.3. АМОНИЈАК – NH ₃	55
6.1. Гранични вредности за заштита на човековото здравје и индекс за квалитет на воздух	57
6.2. Гранични вредности согласно Правилникот за минималните барања за безбедност и здравје при работа на вработени од ризици поврзани со изложување на хемиски супстанции	60
7. 1. МЕРЕЊЕ.....	62
7.2. МЕРНА ТЕХНИКА	63
7.2.1. Карактеристики и мерни граници на персоналните дозиметри	66
7.2.2. Начин на носење на мерните чевчиња во текот на мерењето	69
8. РЕЗУЛТАТИ	70
8.1. Приказ на дневните мерења на изложеност	70
8.1.1. Прв ден: 17.04.2013 – среда	70
8.1.2. Втор ден: 18.04.2013 година – четврток.....	75
8.1.3. Трет ден - 19.04.2013 година – петок	77
8.1.4. Четврти ден - 20.04.2013 година – сабота	79
8.1.5. Петти ден - 22.04.2013 година – понеделник	81
9. Дискусија.....	89
10. Заклучок	93
11. Користена литература	100
12. ИНДЕКС.....	102
13. ДОПОЛНЕНИЈА	105

1. ВОВЕД

Безбедноста и здравјето при работа (БЗР) е уставна категорија со статус на основно право на секој вработен, што влегува во групата на „уставно загарантираните основни економски, социјални, културни и хуманитарни права на човекот“, определена и со меѓународните прописи (Европска социјална повелба, 1961). Врз основа на тоа, безбедноста и здравјето при работа е составен дел на организацијата на работата и на работниот процес и истата ја организира, уредува и обезбедува работодавачот, во согласност со *Заколот за безбедност и здравје при работа* (Сл. Весник 92/07, 2007), *подзаконските акти, односно правилници за безбедност и здравје во одделни гранки на технолошки процеси, акти со кои се регулира безбедноста и здравјето при работа во претпријатието и установите, колективен договор, договор за вработување, и слично.*



БЗР е интердисциплинарен концепт на обезбедување на добросостојбата на луѓето, вклучени во процесот на работа, но, во исто време е и заштита на работодавачите од непредвидени и неконтролирани економски и материјални загуби, што произлегуваат од штетите настанати од непримената на мерките за безбедност и здравје при работа. Значи, оваа област подразбира: **здрава, хумана и безбедна работна средина.**

Професионално изведена безбедност и здравје при работа се темели на следните основи:

1. **Морална** - Секој човек има право на живот (право на добро здравје и лична безбедност), право на работно место без ризици по неговото здравје и безбедност;
2. **Економска** - промислен пристап при заштеда на финансиски и материјални средства, како на вработените (трошоци за лекување, намалена работна способност, итн.), работодавачите

(компензација за лекување, казни за непримена на заштитни мерки, дополнително работно време за производство, итн.), така и за самата држава каде што неконтролирано се исцрпуваат средствата од социјалните фондови за надомест за лекувањето, периодот за закрепнувањето, итн;

3. **Правна** - регулирана е со законски и подзаконски акти кои ја регулираат оваа област.

Безбедноста и здравјето при работа има смисла единствено кога таа е приспособена на работникот, т.е. учесникот во работниот процес.

Целите кои си ги поставуваме за континуирано подобрување на безбедноста при работа треба да бидат МУДРО дефинирани и спроведени во соработка меѓу работниците (преку нивните синдикати) со работодавачите.

Најефикасната превенција од несреќи и заболувања започнува уште при самото организирање на работните процеси, кога безбедните работни услови можат да се вградат во самиот работен процес.

Во превентивни мерки спаѓаат контролните мерки: **отстранување; замена; инженерските контроли; административните контроли; други контролни методи.**

Во Законот за безбедност и здравје при работа, кој е темелниот акт за спроведување на безбедност и здравје при работа и е изработен на основа на насоките на Европската Директива 391/89 (European Union Council, 1989) за спроведување на мерки за подобрување на безбедноста и здравјето на

работниците, е воведен нов термин/ постапка - поимот „**ризик**“.

М – Мерливи

У – Утврдени

Д – Достижни временски

Р – Реални

О - Остварливи

Не постои **ниту едно работно место без опасност или ризик** од настанување на повреда при работа, или професионално заболување. Затоа, работодавачот е должен за сите работни

места, без исклучок, да изготви т.н. изјава за безбедност која во себе ќе ги има сите параметри на работното место, опасностите/штетностите кои се присутни и да направи проценка на можноста од настанување на повреда, професионално заболување или болест во врска со работата кај непосредниот вработен со изложувањето на непосредната опасност/штетност и кои мерки на заштита треба да се преземат, за ризикот да биде намален.

Согласно Правилникот за начинот на изготвување на изјава за безбедност, нејзината содржина, како и податоците на кои треба да се заснова проценката на ризикот („Сл.весник на РМ“, бр.02/09), се користат следните дефиниции:

- **Опасност** присутна при работа претставува околност или состојба која може да го загрози или да наштети на здравјето на вработениот. Може да влијае на луѓето, животната средина, процесите на производство, итн.
- **Штетности** на работа се штетните фактори во работната околина кои со своите карактеристики и својства можат да предизвикаат негативни ефекти врз здравјето на изложените работници.
- **Ризик** на работа претставува можност за добивање на повреда или заболување со одредена тежина како резултат на изложување на опасностите.
- **Проценка на ризик** претставува систематско евидентирање и проценување на сите фактори на работниот процес, со цел да се утврдат можните видови на опасности и штетности на работното место и работната средина кои можат да предизвикаат оштетување на здравјето, повреди на работа, професионални болести и болести во врска со работата.

РИЗИК = ТЕЖИНА x ВЕРОЈАТНОСТ

Проценката на ризикот ни помага да се:

- намалат трошоците од последиците од неспроведување на мерките за БЗР;
- навремено да се спознаат опасностите/штетностите и нивните извори;
- спознаат мерките за заштита кои е задолжително или пожелно да се преземат;
- оцени досегашната делотворност на заштитата при работа и рационализирање на трошоците;
- утврди листа на приоритети и примена на мерки;
- докаже на работниците, нивните претставници и надлежните органи дека со проценката се опфатени сите чинители на работните места, релевантни за безбедноста при работа и
- зачувува на здравјето на работниците.

Истовремено, актот за проценка на ризик е подлога за донесување или ревизија на низа акти во фирмата како Правилник за организација и систематизација, Правилник за лична заштитна опрема, Планот и програмата за мерки за безбедност и здравје при работа и др.

Особено внимание при проценката на ризикот треба да се посвети на тоа, да со примената на мерките за елиминација на ризикот при решавањето на една опасност да не се создаде друга.



Слика 1. Процесен дијаграм на проценка на работното место

Figure 1. Flow chart diagram of the risk assesment process

Доколку се направи идентификација на ризиците на кои се изложени работниците кои работат на собирање на комунален отпад, а согласно дадените насоки во Правилникот за начинот на изготвување на изјава за безбедност, нејзината содржина, како и податоците на кои треба да се заснова проценката на ризикот (Сл. Весник 92/07, 2007), може да се заклучи дека истите се изложени на ризици, односно опасности и штетности и извори/причини на нивна појава, кои се прикажани во следната табела:

**(Сл. Весник
154/08, 2008)**

Извор/причина за опасноста или штетноста

1	2
1.Механички опасности кои се јавуваат со користење, односно употреба на опремата за работа	
• <i>Вртливи делови</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Контакт со хидрауликата за собирање на смет на возилото; • Опасност од повреда од незаштитени ротирачки елементи и преносници на снага на опремата за работа;
• <i>Недоволна безбедност поради подвижни делови – летање на честички, делови кои се превртуваат, клатат, распрскуваат и одлетуваат</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Откачување и удар од ланците за подигање, прифаќање на контејнери при манипулација со истите; • Удар од контејнер/канта при кревање и спуштање со работниот уред на специјалното моторно возило, при буткање на полн/празен контејнер/канта доколку имаме нерамни површини, погрешна процена на тежина на контејнерот; • Распрснување на сад под притисок, стаклен сад со разновидна содржина кој се наоѓа во контејнер/кант;
• <i>Поместување на одредена</i>	

опрема за работа	
• Внатрешен сообраќај	• Внатрешен сообраќај во кругот на Друштвото;
• Изложеност на механички удар	<ul style="list-style-type: none"> • При нагло закочување удар со глава во дел од возилото; • Удар од капакот на контејнерот; • Убод и посекотини на остри ивици и шилци на механизацијата; • Оштри/ шилести делови на возилото, заледен/ладни делови на возилото при нивно допирање/држење, остри ивици на товарот;
• Неможност/ограниченост за навремено преместување од раб.место	• Недоволен простор за манипулација при собирање на отпадот;
• Пад на товар на работник при механизиран транспорт, при утовар/истовар на транспортно средство, од транспортно средство, при рачна манипулација со товар	<ul style="list-style-type: none"> • Пад на контејнер/канта при подигање/спуштање со уредите на СМВ (специјалното моторно возило); • Превртување на контејнерот/кантата; • Ненадејно откачување на контејнерот од ланците при подигање/спуштање на контејнерот; • Пад на товар на нозе при утовар и истовар, кој се пренесува; • Пригмечување на раце при затварање на врати од моторното возило, како и од предметот на транспорт при негово обезбедување од превртување, паѓање (поставување, врзување, прицврстување);

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Други фактори</i> • <i>Сообраќајна незгода</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Учество во надворешен сообраќај како возач или пешак, за време на вршење на работните задачи, но и за време на патот од дома до работа и обратно; |
|--|---|

2. Опасности кои се јавуваат во врска со карактеристиките на работното место

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Опасни површини</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Опасност од пад при качување/симнување од кабината на возилото, од скалите, праговите, површините за стоење на задниот дел од СМВ при транспорт од една до друга локација и слично, доколку тоа се врши на небезбеден начин, и кои можат да бидат замастени, излижани и оштетени; • Остар дел од контејнер;
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Работа на височина, согласно прописи за брз-пад од газишта</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • При качување/симнување во/на СМВ;
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Можност за лизгање или сопнување</i> • <i>Нерамнини и висински разлики</i> • <i>Закрченост на површините за движење</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Сопнување заради висинска разлика улица/тротоар, лизгави, калливи, или коси површини околу контејнерите/кантите, заматсени со уље, истурени масла и масти во контејнерите и околу нив од страна на несовесни граѓани, неуреден терен – фрлени метални, стаклени и др. вид на предмети, оштетени јавни сообраќајни површини, лошо паркирани возила, оставен шут на несоодветно место, отворени и необезбедени шахти или други отвори во кругот на индустриските објекти;
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Работа во тесен,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Тесен опасен простор меѓу две возила;

ограничен или
опасен простор

3. Опасности кои се јавуваат со користење на електрична енергија

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Опасности од удар на гром и последици од атмосферско празнење• Опасност од индиректен допир на елек. струја | <ul style="list-style-type: none">• Работа во услови на невреме, атмосферско празнење;• Други опасности од електрична опрема во кругот на Друштвото; |
|--|---|

4. Опасности од пожар и експлозија

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Други опасности | <ul style="list-style-type: none">• Опасност од повреда од пожар и експлозија кои можат да настанат при собирање на отпад во кој има опасни материи;• Дефект во системот за снабдување со гориво на возилото; |
| <ul style="list-style-type: none">• Ракување со запаливи материи | <ul style="list-style-type: none">• Опасноста е посебно присутна во прирачните магацини/пунктови за опремата за работа во кои се складираат садовите за бензин; |
| <ul style="list-style-type: none">• Допир со топол медиум | <ul style="list-style-type: none">• Опасност од изгореници при допир на вжарени издувни делови на моторот на опремата;• Садови за отпад во кој имало запален отпад; |

5. Биолошки опасности

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Изложеност на микроорганизми / изложеност на алергени | <ul style="list-style-type: none">• При собирање на отпад (најчесто со непозната содржина, распадат и разложен отпад); |
|---|--|

• <i>Напад од животински свет</i>	• Напад од кучиња, мачки и други животни и инсекти, како стршлени, пчели, оси и друго;
-----------------------------------	--

6. Хемиски штетности

• <i>Прашина</i>	• Комунална прашина од растурен кабаст шут и смет; • Прашина од околната средина;
• <i>Гасови</i>	• Издувни гасови од возила кои се варијабилни и зависат од временските услови, густина на сообраќајот; • При запален смет во контејнерот/канта; • Од биоразградлив отпад во контејнер/канта;

7. Физички штетности

• <i>Бучава и вибрации</i>	• Комунална бучава од моторот на СМВ како и од возилата од околниот сообраќај; • Вибрации кои настануваат при движење на СМВ;
• <i>Несоодветна-недоволна осветленост</i>	• Слабо улично осветлување;
• <i>Штетни влијанија на микроклиматските фактори</i>	• Температурни разлики при промена на работен простор возило и вршење на работни задачи надвор; Несоодветно греење/ладење во возилото; • Изложеност на надворешни услови - високи температури и топлотно зрачење во летен период и ниски температури во зимски период;
• <i>Работа на отворено</i>	

8. Штетности кои произлегуваат од психички и психофизиолошки напори

• <i>Напори или телесни напрегања - рачно пренесување</i>	• Отежната манипулација со контејнери во тесни и неуредни места; • Штетности кои произлегуваат од физичкиот напор при работа со опремата за собирање и утовар на отпад;
---	--

<p><i>товар/туркање</i></p> <p><i>или влечење</i></p> <p><i>товар</i></p> <p>• Долготрајно стоење</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Уфрлање/вадење на џамбо вреќи во товарен дел од возилото, дигање на кантите; • Рачен пренос на отпад;
<p>• Неповолни ергономски фактори</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Неопходно секојдневно стоење, наведнување, свиткување; • Сензорно оптоварување на сетилото за вид и слух, концентрација на вниманието и психолошко оптоварување како резултат на можна стресна ситуација и одговорноста за човечкиот и материјалните фактори во работната средина; • Вршење на „нечисти“ работни задачи, бидејќи доаѓа до големо загадување на облеката и телото на работникот; • Оптоварување на вработените заради задолжителната употреба на ЛЗО;
<p>• Користење на соодветни знаења и способности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Потребата од почитување на упатства за безбедна работа; • Потребата од успешна и квалитетна реализација на задолженија;
<p>• Одговорност во правилата на однесувањето</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Потребата од правилно постапување со опремата и придржувањето кон правилата на компанијата, одговорност за евентуално незадоволство кај корисникот на услугата од извршената услуга, вербални расправи од минувачи;
<p>• Конфликтни ситуации</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Штетности заради насилство од други лица кон вработените кои работат на јавните површини;
<p>• Работа во смени</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Наложеност од самиот технолошки процес;

Табела 1. Препознавање и утврдување на опасности и штетности и извори/причини за нивно настанување на работното место - работник на собирање на комунален отпад

Table 1. Recognition and confirming dangers and hazards, sources/causes for their occurrence at working place - worker for collecting communal waste

За да се направи проценување на ризиците, неопходно е да се има информација за веројатноста на нивното настанување и тежината на последиците од нивното настанување, со користење на признати светски или домашни методи за проценка на ризик. Врз основа на проценетите ризици се утврдуваат мерките за спречување, отстранување или намалување на изворите на опасноста, односно штетноста, приоритетите и роковите на нивно спроведување, согласно техничките прописи, стандарди, препораки и слично, како и одговорни лица за нивно спроведување и следење.

Во табеларниот приказ на препознавање и утврдување на опасности и штетности на работното место - работник за собирање на комунален отпад, нотирана е изложеноста на работниците на штетности, како на пример: издувни гасови од возила кои се варијабилни и зависат од временските услови, густина на сообраќајот, гасови при запален комунален отпад во садовите за собирање на отпад контејнер/канта, или од биоразградлив отпад во истите, потоа на комунална прашина од растурен кабаст шут и смет, прашина од околината и слично.

И додека за останатите наведени опасности/штетности можеме врз оценка на степенот на примената на техничко-технолошки мерки, како еден од параметрите покрај изложеноста на работниците, да ја одредиме веројатноста за настанување на ризикот, проценувањето на ризикот од изложеност на гасови е дискутабилно.

Зошто?

Според Законот за безбедност и здравје при работа (Сл. Весник 92/07, 2007):

- „Работно место“ е секое место наменето за извршување на работа лоцирана во просториите на работодавачот или во некоја привремена или подвижна работна локација до која вработениот има пристап во текот на неговата работа и која е под директна или индиректна контрола на работодавачот;

- „Работна средина“ е простор во кој се извршува работата, работното место, условите за работа, работните процеси, социјалните односи, како и други влијанија на надворешната средина.

Професионалните опасности и штетности, а со тоа и професионалната експозиција на работниците е на работното место, и тоа во зависност од видот на работата, местото за работа и работниот простор каде што работникот ги извршува работните задачи.

Се поставува прашањето дали оваа дефиниција го дефинира и работното место и работна средина на работниците за собирање на комунален отпад?

Кои параметри/ граници на изложеност ќе се земаат како референтни за одредување дали измерените хемиски штетности на кои се изложени работниците се прифатливи или не?

Значи станува збор за работници кои остваруваат права кои произлегуваат од Законот за безбедност и здравје при работа и од подзаконски акти поврзани со него, а кои работните задачи ги извршуваат на отворено, при што опасностите на кои се изложени се дефинирани и ограничени со Закон и подзаконски акти од областа на животната средина.

Согласно Законот за безбедност и здравје при работа, се утврдуваат мерките за безбедност и здравје при работа, обврските на работодавачот и правата и обврските на вработените од областа на безбедноста и здравјето при работа, како и превентивните мерки против професионалните ризици, отстранувањето на ризичните фактори за несреќа, информирање, консултирање, обука на работниците и нивните претставници и нивно учество во планирањето и преземањето на мерки за безбедност и здравје при работа.

Одредбите од овој закон се применуваат во сите дејности на јавниот и приватниот сектор, за сите лица осигурани од повреда на работното место или професионалните болести, според прописите за пензиското, инвалидското и здравственото осигурување и за сите други лица кои се вклучени во работните процеси.

Поимот кој се користи во овој закон за „вработен“ го има следново значење:

- „Вработен“ е лице вработено според договор за вработување и ангажирање на која било друга правна основа, самовработен, професионална земјоделска или друга дејност и лице кое извршува работа на работно место како дел од програма за обука;

Додека, согласно Правилникот за минималните барања за безбедност и здравје на вработените на работниот простор (Сл. Весник 154/08, 2008), одредбите од истиот не се однесуваат меѓу другото и за привремени и мобилни простори, во кои спаѓа и работната средина на работниците за собирање на комунален отпад.

Оттука и произлезе причината за спроведување на ова истражување, кое е предмет на магистерската работа. Притоа, се одлучивме да вршиме мерење на степен на изложеност на CO, NO₂, NH₃ на работниците за собирање на комунален отпад во една урбана градска средина, вработени во едно јавно комунално претпријатие кое има дозвола за вршење на оваа дејност, согласно законските прописи.

Сведоци сме на секојдневни алармантни известувања од страна на надлежните институции и медиумите на зголемените нивоа на аерозагаденоста во урбаните градски средини во Република Македонија.

Загадувањето на воздухот е голем еколошки проблем што ги погодува урбаните подрачја и голем дел од населението во земјата. Загадувањето потекнува од сообраќајот, од стационарни извори - индустрија и производство на енергија, како и од централното и индивидуалното греење.

Сознанијата и показателите во последниве децении укажуваат на фактот дека рамнотежата во атмосферата е нарушена. Се одвиваат појави кои тешко се контролираат, се испуштаат големи количини на загадувачки супстанции, појава на ефект на стаклена градина, оштетување на озонската обвивка, се

зголемуваат емисиите на загадувачките супстанции кои даваат ефект на закиселување и ја разрушуваат биосферата, делуваат на почвата и друго.

Ова се ефектите од пребрзиот технолошки развој, развојот на индустријата и останатите активности диктирани од современиот живот на човекот.

Сè почеста е појавата на природни катастрофи, земјотреси, вулкански ерупции, како и катастрофи кои се предизвикани од човечкиот фактор, како истекување и горење на големи количини на нафта, индустриски несреќи со емисии на отровни супстанции во воздухот, шумски пожари и друго.

Ова се рефлектира и на процесите кои се одвиваат во атмосферата, односно во тропосферата и стратосферата.

Токму поради тоа, од особен интерес е да се располага со податоци за потеклото, застапеноста и влијанието на загадувачките супстанции, присутни во воздухот, со цел да се преземат мерки за нивна редукција.

Затоа, Македонскиот информативен центар за животна средина при Министерство за животна средина и просторно планирање, ги собира обработува и анализира податоците за емисиите во воздухот од поединечните извори и концентрациите на загадувачките супстанции во амбиентниот воздух, добиени од сопствената мониторинг мрежа и мерните станици на други надлежни институции.

Основните загадувачки супстанции се: сулфур диоксид (SO_2), азотни оксиди (NO_x), јаглероден моноксид (CO), амонијак (NH_3), неметански испарливи органски соединенија (NMVOC) и вкупни суспендирани честички (TSP), а како најзначајни извори на емисии на загадувачки супстанции се секторите енергетика, индустрија и транспорт.

Во транспортот, кој претставува важен и значаен извор на загадување на воздухот, како главни емитери се јавуваат моторите со внатрешно согорување вградени во разните сообраќајни средства. Голем дел од сообраќајните

средства користат дизел гориво. Дизел горивото е познат загадувач кој има негативно влијание врз животната средина и здравјето на луѓето.

Транспортните средства учествуваат со најголем удел во емисиите на азотни оксиди (во опсег 32-47% во период 2001-2009 година) и лесно испарливите органски соединенија (опсег 38-43% во истиот период), а со помал удел во создавањето на сулфур диоксид и цврсти честички.

Притоа, јаглерод моноксид е проблем за локалното загадување и претставува најголема закана за урбаните области со густ проток на сообраќај. Милиони тони од овој невидлив, но смртоносен гас, се испуштаат во атмосферата секоја година, при што околу 75% потекнуваат од издувните гасови на автомобилите. На улиците и во гаражите за паркирање, нивоата на опасност се надминати во поголем дел од времето.

Изложеноста на аерозагадување е поврзана со бројни ефекти врз човековото здравје, вклучувајќи нарушувања на белите дробови, срцето, крвните садови и нервниот систем. Изложеноста на аерозагадување може да предизвика акутни и хронични здравствени ефекти. Акутните ефекти вообичаено се јавуваат веднаш и се често реверзибилни кога ќе престане изложеноста кон загадувачката супстанција. Хроничните ефекти вообичаено не се јавуваат веднаш и често не се реверзибилни кога ќе престане изложеноста кон загадувачката супстанција. Некои од хроничните ефекти се намален капацитет на белите дробови и карцином на белите дробови, како резултат на долготрајна изложеност на токсични загадувачки супстанции од воздухот.

Иако, кај луѓето, загадувачките супстанции можат да ја погодат кожата, очите и други системи во телото, тие првенствено го погодуваат системот за дишење. И гасовите и честичките кои го загадуваат воздухот имаат негативен ефект врз белите дробови. Оштетувањето на белите дробови од загадениот воздух може да придонесе кон појава на респираторни болести како бронхитис, емфизем или рак. Ова може дополнително да ја отежне работата на циркулаторниот систем.

Опасните загадувачки супстанции во воздухот можат да предизвикаат и други поретки, но потенцијално опасни здравствени ефекти, вклучувајќи рак и оштетување на имунолошкиот систем, невролошки, репродуктивни и развојни проблеми. Акутното изложување/експозиција на одредени загадувачки супстанции на воздухот може да предизвика моментална смрт.

На сето погоренаведено е изложен работникот за собирање на комунален отпад, кој за разлика од „жителите“, додека го дише загадениот воздух, врши и тешка физичка работа, која бара голем ангажман на мускулно-скелетниот систем и „побрзо дишење“.

Министерството за животна средина и поросторно планирање има утврдено прагови на информирање и алармирање, кои ги дефинираат краткорочните нивоа на концентрации на загадувачките супстанции, кои, откако ќе бидат надминати, претставуваат ризик за човековото здравје при краткотрајна изложеност, особено на чувствителните делови на телото, при што е потребно навремено информирање и преземање на итни мерки за намалување на загадувањето.

Согласно директивите на Европската Унија за квалитет на воздух, земјите членки се обврзани да вршат мониторинг на квалитетот на воздухот со општоприфатени методи и принципи на оценување. Барањето за континуирано мерење на квалитетот на воздухот зависи од нивото на квалитет на воздухот и населението во одредена област. Земјите членки на Европската Унија известуваат за нивоата на загадување на воздухот. Иако Република Македонија не е членка на ЕУ, таа ги презема обврските, согласно директивите на Европската Унија.

Емисиите на амонијак главно произлегуваат од активностите кои се вршат во земјоделието, како што се: одгледувањето на животни, етеричната ферментација, особено на поголемите фарми, употребата на вештачки ѓубрива и **нерегулираните согорувања на отпад на отворени места.**

Палењето на отворен простор се однесува на согорување на отпад кој потекнува од разни извори (земјоделски, индустриски, но најмногу од домашен

отпад). Палењето на отпад на отворено претставува ризик за здравјето на оние кои се директно изложени на чадот.

Краткорочната изложеност на чадот може да предизвика мали проблеми, како главоболка, гадење и осип. Но, посериозни проблеми со здравјето се појавуваат при средна и долготрајна изложеност, заради присуството на некои загадувачки супстанции кои се содржат во чадот, а кои вклучуваат:

- Тешки метали (жива, олово, арсен);
- Органски загадувачки супстанции (диоксини, фурани, полициклични ароматични јаглеводороди, полихлорирани бифенили).

Еден од најголемите проблеми кои се поврзани со палењето на отпад на отворен простор претставува здравствениот ризик поврзан со испуштањето на загадувачки супстанции, како тешки метали, диоксини, фурани, во животната средина. Изложеноста на тешки метали, диоксини и фурани е поврзана со:

- Одредени видови на рак;
- Проблеми со црниот дроб;
- Оштетување на имунолошкиот систем, ендокриниот систем и репродуктивните функции;
- Влијае на нервниот систем во развој и други развојни процеси.

Секоја активност на човекот е проследена со создавање на помали или поголеми количини на отпад, па оттука и секојдневно се врши одложување на големи количини комунален отпад, без разлика дали станува збор за отпад кој е произведен од страна на домаќинствата или индустријата. Честопати се користи и терминот „ѓубре“, со кој се означува и измешан отпад, независно дали доаѓа од домаќинствата, индустријата и слично, а во лаичка смисла на зборот, под поимот отпад се подразбира сè она што во одредена активност се појавува како безвреден нус-производ.

Отпадот, според Интернационалниот акт за животна средина, е дефиниран во 1970 година, како секоја материја во течна, цврста или гасовите

состојба или радиоактивна материја која се ослободува со палење, емисија или одложување во околината, а како таква со својот волумен или ракување со неа предизвикува промена во околината.

Во стручно-административна смисла и согласно дефиницијата дадена во Законот за управување со отпад (Сл. Весник 68/04, 2004) и (Сл. Весник 71/04, 2004), отпад е секоја материја или предмет што припаѓа во категорија на отпад што создавачот или поседувачот ја/го отфрла, има намера да ја/го отфрли или од него се бара да ја/го отфрли.

Со Правилникот за општите правила за постапување со комуналниот и со другите видови неопасен отпад (Сл. Весник 147/07, 2007), дефинирани се одделни поими, и дел од истите кои го имаат следното значење:

1. Комунален отпад е неопасен отпад од домаќинствата, јавните и сообраќајните површини, како и секој друг отпад од комерцијални, индустриски, занаетчиски, услужни, административни и слични дејности, кој според својата природа или според својот состав е сличен на отпадот од домаќинствата.
2. Собирање на отпадот е збир од организирани дејности коишто опфаќаат постапки со кои отпадот се подготвува за транспорт.

Системот на собирање на отпад се спроведува преку систем на изнесување и донесување, со дефиниран временски распоред на собирање и изнесување и видови на садови кои се користат.

Правилникот дефинира одделување и отстранување на отпадот кој може да се искористи, забрана за ставање во садовите за собирање на отпадот на течни и полутечни материи, жар и пепел, трупови и остатоци од животни, градежен шут, отпад од пакување и опасен отпад, итн.

Иако садовите не треба да се оштетуваат и во нив да се фрла друг отпад освен оној за кој садот е означен, како и да се користат за друга намена, во праксата тоа не е така. Сведоци сме на палење на оган во садовите со цел

уништување на непрописно изнесениот отпад, нивно механичко оштетување и слично.

Собирањето и транспортирањето на отпадот се врши со средства и опрема којашто е посебно конструирана и наменета исклучиво за собирање и за транспортирање на отпад.

Може да се изврши поделба на отпадот (2) според:

1. Потеклото или местото на настанување:

- Комунален отпад
- Технолошки отпад
- Болнички отпад
- Земјоделски и сточарски отпад
- Градежен отпад
- Рударски отпад
- Специјален (посебен) отпад (радиоактивен и експлозивен отпад).

Комуналниот отпад, кој е предмет на работа на работниците кои се вклучени во истражувањето, се состои од:

- Разен куќен отпад (ѓубре, куќни парчиња отпад)
- Отпад од градина
- Отпад од пазар
- Канцелариски отпад
- Отпад од јавните површини (ѓубре)

ПОТЕКЛО	АКТИВНОСТ	ВИД НА ОТПАД
ДОМАЌИНСТВА	Домување	Храна, хартија, картони, стакло, метали, прашина, пепел, опасен куќен отпад (батерији)
КОМЕРЦИЈАЛНА ДЕЈНОСТ	Продавници, ресторани, хотели	Храна, хартија, картони, стакло, метали, прашина, пепел, опасен отпад
ИНДУСТРИЈА	Преработка, рафинерии, хемиски постројки, рудници, производство на енергија	Индустриски процесен отпад, метали, пластика, масла, разен опасен отпад
ГРАДЕЖНИШТВО	Градење	Песок, бетон, камен, пластика, стакло, вегетација

Табела 2. Поделба на отпадот според потеклото

Table 2. Division of the waste according to the origin

2. Видот и составот

ТИП	ВИД	СОСТАВ
ОРГАНСКИ	Отпад од храна	Месо, овошје, зеленчук
	Хартија и картон	Хартија и картон
	Пластика	Полиетилен, Поливинил-хлорид, полипропилен, полистирен и друг вид пластика
	Отпад од градини	Разни билки
	Облека, влакна	Текстил, гума, кожа
	Дрвен отпад	Разни билки
	Друг органски отпад	Коски и друго
АНОРГАНСКИ	Метали	Лимени кутии, железо, алуминиум, обоени метали
	Стакло	Безбојно, обоени
	Разни нечистотии	Прашина, песок, камен
	Останато	Разни состојки

Табела 3. Поделба на отпадот според видот и составот

Table 3. Division of the waste according to the type and content

3. Својствата

- Физички
- Хемиски/енергетски
- Биолошки

Состојка¹

Масен удел во сув примерок (%m/m)

	Јаглерод	Водород	Кислород	Азот	Сулфур	Пепел
Храна	48	6	38	2,5	0,5	5
Хартија и картон	43,5	6	44	0,3	0,2	6
Пластика	60	7	23	-	-	10
Стакло	0,5	0,1	0,4	Д0 0,1	-	99
Метали	5	0,6	4,3	0,1	-	90
Текстил	55	7	30	5	0,2	3
Прашина	26	3	2	0,5	0,2	68

Табела 4. Хемиска анализа на типичен комунален отпад

Table 4. Chemical analysis of typical communal waste

Дополнително, отпадот се дели на:

- Инертен отпад – кој не содржи или содржи многу малку „состојки“ кои подлежат на физичко, хемиско и биолошко разградување и не ја загрозува околината;
- Опасен отпад – кој има едно од следните својства: експлозивност, запаливост, реактивност, токсичност, надразливост, инфективност, нагризувачко, канцерогеност, мутагеност, својство на испуштање на отровни гасови при хемиска реакција или биолошко разградување.

¹извор: *Environmental Engineering* (Kiely, 1988)

4. Агрегатната состојба:

- Цврст отпад – отпадни материјали кои содржат <70% вода;
- Течен отпад – обично содржи помалку од 1% цврст отпад;
- Мил - вид на отпад кој се наоѓа помеѓу течен и цврст отпад. Тој обично содржи помеѓу 3% - 25% цврст отпад, додека остатокот на материјата е растворен во воден материјал.

Неправилното постапување со комуналниот отпад има директно штетно влијание врз човековото здравје и врз околината:

- Неконтролираната ферментација на отпадот создава погодна хранлива подлога за настанување и раст и развој на разни бактерии;
- Инсекти, глодари и некои птици стануваат погодни преносители на разни инфективни болести;
- Комуналниот отпад може да содржи разни патогени состојки (причинители на болести), кои влегуваат во човековиот организам и предизвикуваат несакани последици.

Ова е важно да се напомене со оглед на тоа дека работниците за собирање на комунален отпад често имаат и директен контакт со него, особено ако не се задолжени со лични заштитни средства или не ги носат истите.

Здравствените ефекти заради експозиција на отпад можат да се дијагностицираат кај работниците кои манипулираат со отпад (комунални работници, хигиеничари во здравствени организации, здравствени работници, треанспортни работници итн.), но потенцијално се загрозени и жителите, а особено децата. Нема сомнеж дека отпадот може да содржи високотоксични материји. Штетните ефекти зависат од дозата на штетната материја или должината на експозиција. Можни здравствени ефекти се:

- Оштетување на специфичните органи, како што се: кожа, црн дроб, бубрези и централен нервен систем (токсично и биотичко делување);
- Карциноми;
- Оштетување на репродуктивното здравје.

(3)Количината и составот на комуналниот отпад по жител зависи од економскиот развој на земјата и колку земјата е поразвиена, толку и количината на отпад што се создава е поголема. Економски најразвиените земји создаваат меѓу 0.8 и 2.2 kg отпад/жител/ден, а помалку развиените земји помеѓу 0.3 и 1.0 kg/жител/ден. Седмина од жителите во развиените земји создаваат третина од вкупниот комунален отпад во светот. Годишната стапка на раст изнесува повеќе од 3%.

2. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРА

Со Правилникот за минималните барања за безбедност и здравје при работа на вработените од ризици поврзани со изложување на хемиски супстанции (Сл. Весник 46/10, 2010), се пропишуваат минималните барања за обезбедување на здравјето на вработените од ризиците поврзани со влијанието на хемиските супстанции кои се присутни во работната средина или кои се резултат на било која дејност која вклучува хемиски супстанции.

Во прилог на Правилникот се Прилог 1, во кој е даден список на обврзувачки гранични вредности на професионална изложеност, Прилог 2, кој содржи обврзувачки биолошки гранични вредности и мерки за следење на здравствената состојба и Прилог 3 – забрани.

Во него се дадени дефиниции меѓу другото и за:

- „Гранична вредност на професионална изложеност“ е просечна концентрација на опасни хемиски супстанции во воздухот во работно место во зоната на дишење, која вообичаено не му штети на работникот ако тој работи во услови на концентрација на опасни супстанции во воздухот на работна средина, која е помала или еднаква на граничната вредност на опасните хемиските супстанции, за осумчасовна дневна работа/четириесет часа неделно полно работно време, во нормални микроклиматски услови и во услови на лесна физичка работа.

Граничната вредност е дефинирана за осумчасовна изложеност.

Граничната вредност за опасни супстанции во воздухот во работната просторија е дефинирана при температура од 20°C и притисок 1, 013×10 Pa.

Концентрацијата се изразува во единица волумен во mg/m³ или во ml/m³ (ppm).

Согласно прописите за заштита на животната средина, Законот за квалитетот на амбиенталниот воздух ги уредува мерките за избегнување, спречување или намалување на штетните ефекти од загадувањето на

амбиентниот воздух врз човековото здравје, како и за животната средина како целина, преку утврдување на гранични и целни вредности за квалитет на ambiентниот воздух и прагови на алармирање, гранични вредности за емисии, формирање на единствен систем за следење и контрола на квалитетот на ambiентниот воздух и следење на изворите на емисии, сеопфатен систем за управување со квалитетот на ambiентниот воздух и изворите на емисии, информативен систем, како и други мерки за заштита од одредени активности на правните и физичките лица кои имаат директно или индиректно влијание врз квалитетот на воздухот.

Одделни изрази употребени во овој закон го имаат следново значење:

- **„амбиентен воздух“** е надворешен воздух во тропосферата во кој не е опфатен воздухот на работното место;
- **„загадување на воздухот“** е промена на квалитетот на ambiентниот воздух како резултат на човековите дејства со непосредно или посредно внесување на загадувачки супстанции коишто можат да бидат штетни врз човековото здравје и животната средина, или да предизвикаат штета по материјалниот имот и ги нарушуваат или влијаат врз природните убавини и другите легитимни начини на користење на животната средина;
- **„гранична вредност“** е нивото утврдено врз основа на научни сознанија, со цел да се избегнат, спречат или да се намалат штетните ефекти врз здравјето на луѓето, односно животната средина како целина, а којашто треба да се постигне во даден период и штом еднаш се постигне веќе да не се надминува;

Извори на загадување на ambiентниот воздух, согласно овој закон, се:

- Инсталации во кои се одвиваат технолошки процеси и согорување на отпад, како и енергетски објекти, (во натамошниот текст стационарни извори), мотори со внатрешно согорување вградени во локомотиви, бродови, авиони и возила;
- Согорување на сите видови горива;
- Природни појави;

Согласно направените истражувања, „Дали во Република Македонија и пошироко се правени мерења на професионалната изложеност на гасови CO, NO₂ и NH₃, на работниците за време на собирање на комунален отпад?“, дојдов до заклучок дека такви податоци нема. Постојат студии од истражувања на странски автори во кои се обработени податоци за професионална персонална изложеност на работници за време на собирање на комунален отпад од домаќинствата на биолошки аеросоли, потоа проценка на изложеност на прашина, ендотоксини и микроорганизми при собирање и сортирање на отпад. Постојат студии за проценка на изложеност на загадувачи од чад во воздухот ослободени од средства за транспорт кои како погон користат дизел гориво, кај работници на различни работни места во затворен простор, отворен простор, во возила.

Притоа, издвојувам дел од нив:

1. *Occupational Exposure to Diesel Exhaust Fumes - (Wheatley & Sadhra, 2004)*

Ова е студија на извештаи од извршени паралелни мерења на нивото на загадувачи во воздухот, чад од дизел гориво, во девет дистрибуциски депоа каде биле употребувани дизел вилушкарни. Во неа се оценуваат корелациите помеѓу одделни загадувачки супстанции, како и нивната просторна дистрибуција. Примероците биле собрани од самите вилушкарни и од деветте дистрибуциски депоа. Мерењата супстанции и опсегот на изложеност на местото се: респирабилната прашина ($n=76$) $GM \leq 80-179 \text{ mg/m}^3$; елементарен јаглерод ($n=79$) $GM=7-55 \text{ mg/m}^3$; органски јаглерод ($n=79$) $GM=11-69 \text{ mg/m}^3$; ултрафиничестички ($n=17$) Опсег = $58-231 \times 10^3$ честички/cm³; полициклични ароматични јаглеводороди (PAHs) ($n = 14$) Опсег = $6-37 \text{ mg/m}^3$.

Биле детектирани главно дизел аеросол чад компоненти и во корелација ($r = 0,62-0,97$). Исто така, направени се мерења на CO₂ и резултатот е под 1000 ppm, согласно препораките на HSE, со повеќе нивоа под 600 ppm.

2. Occupational Exposure to Diesel Exhaust Fumes (Groves & Cain, 2000)

Истражувањето вклучува мерење на изложеност на емисиите на издувни гасови од дизел мотор на четириесет места, при што измерена е личната и индиректната изложеност на гасовити компоненти, респирабилна прашина, елементарен јаглерод, органски јаглерод и вкупен јаглерод и снимени се деталите од системите за контрола.

Резултатите покажуваат голема изложеност како одраз на различни работни практики, работа по категории на вработените и користени методи на контрола. Сепак, местата, каде што се употребувале вилушкарите постојано имале највисока изложеност. Резултатите од истражувањето укажуваат на тоа дека мерењето на елементарен јаглерод може да се користи како индикатор.

3. - Exposure to Particles, Elemental Carbon and Nitrogen Dioxide in Workers Exposed to Motor Exhaust (Lewne, Plato, & Gustavsson, 2007)

Главната цел на оваа студија била да се истражи персоналната изложеност на вработените изложени на дизел и бензин издувни гасови во професии каде изложеноста е присутна и/или висока. Исто така, истражувана е корелацијата помеѓу пет фракции [честички со аеродинамичен дијаметар $<1\text{ }\mu\text{m}$ (PM₁), честички со аеродинамичен дијаметар $<2.5\text{ }\mu\text{m}$ (PM_{2.5}), честички со големина 0.1-10 μm , елементарен јаглерод (ЕК) и вкупен јаглерод (ТК)] и азот диоксид (NO₂), во различни професионални средини.

Во студијата биле вклучени 71 работник, биле поделени во седум групи во зависност од работниот простор во кој работеле, односно работници кои работеле во затворен простор, во отворен простор или во возила и во зависност од видот на изложеноста (дизел или бензин издувни гасови).

Мерењата биле реализирани во текот на 3 дена по работник.

Според добиените резултати, според нивото на изложеност е утврдено дека кај градежните работници во тунели имало највисоко ниво на изложеност за сите индикатори, а потоа следат работниците во гаража кои биле изложени на дизел издувни гасови, а кај другите пет групи, нивоата биле статистички значително пониски, а разликите меѓу групите биле мали.

4. Exposure of Paris taxi drivers to automobile air pollutants within their vehicles - (Zagury, Moullec, & Momas, 2013)

Целта на оваа студија е истражување на изложеноста на париските таксисти на загадувачи на воздухот од автомобилите во текот на нивната професионална дејност.

Студијата била спроведена од 27 јануари до 27 март 1997 година, со мерења во возилата од 29 случајно избрани такси-возачи. Притоа биле мерени 4 полутанти: CO, фини суспендирани честички кои се среќаваат во црниот чад (BS), NO и NO₂. Концентрацијата на јаглерод моноксид (CO) била мерена во период од 8 часа со КО преносни монитори. Количината на суспендирани честички се мери според индексот на црн чад (BS), со контрола на проток со преносна пумпа опремена со филтер за целулоза. Азотни оксиди и NO₂ се мерат со пасивен семплер.

Според добиените резултати такси-возачите за време на нивната професионална дејност се изложени на релативно високи концентрации на загадувачи. CO-концентрациите беа јасно помали од максималните вредности на препорачаните од страна на Светската здравствена организација.

Ситуацијата е понеповолна за други загадувачи, особено за БС индексот. Сите концентрации на загадувачките супстанции кои биле регистрирани, биле значително повисоки од концентрациите во воздухот регистрирани од страна на околната париска мрежа за мониторинг на воздухот и биле блиску, или малку над дозволеното, до мерените концентрации на фиксните станици близу до автомобилите. Загадувањето, исто така, во голема мера е под влијание на временските услови.

Заклучокот на оваа прва француска студија спроведена кај такси-возачи покажува дека тие се најизложени на автомобилски загадувачи. Резултатите би го оправдале медицинското следење на оваа професионална група.

5. Occupational bioaerosol exposure during collection of household waste (Nielsen, Nielsen, & Breum, 1995)

Целта на оваа студија е да се добијат податоци за личната изложеност на биоаеросоли кај работници на собирање на отпад за време на собирање на мешан комунален отпад од домаќинства, како и варијациите на изложеноста од ден на ден.

Лични примероци од загадувачите во воздухот се добиени во текот на период од осум работни дена, во кој биле вклучени тројца работници на собирање на отпадот од домаќинства во градска средина. Примероци, исто така, биле земени и анализирани во близина на компакторот на камионот („најлош случај“), во кабината на возачот и на отворено.

При вршење на истражувањето биле користени целулозни нитрат филтри за мерење на прашина и ендотоксин, додека за одредување на култура на одржливи габи и бактерии и да се утврди вкупниот број на микроорганизми под микроскоп се користени поликарбонат филтри.

Согласно добиените резултати, просечно изложеноста на вкупни микроорганизми во текот на еден работен ден за работникот кој претежно го ставал отпадот во компакторот на камионот, изнесувала 5×10^5 микроорганизми/ m^3 воздух, додека работникот кој главно го возел камионот бил изложен на 10^5 микроорганизми/ m^3 . Доминантни микроорганизми биле габи, особено *Penicillium* spp., додека околу 10% од микроорганизмите биле бактерии, и тоа главно грам-позитивни коки. Концентрациите на прашина и ендотоксин во воздухот биле ниски.

Резултатите покажуваат дека изложеноста на загадувачите од воздухот е поврзана со условите за работа – при што најголема изложеност има кај натоварувачот/компакторот, додека возачот е најмалку изложен.

Оваа студија е спроведена за да се процени изложеноста на вдишување на прашина, ендотоксини и на микроорганизми (вклучувајќи реални бактерии, грам-негативна бактерија (GNB) и габи) за време на собирање и сортирање на отпад. Во истражувањето биле вклучени вкупно 48 или 49 работници поврзани со собирање и сортирање на отпадоците од домовите или од улиците. Секој работник за мерење на изложеноста носел два лични дозиметри со поставени филтри во делот на вдишување.

За да се процени можноста на гастроинтестинална изложеност, биле собирани микроорганизми од лицата на работниците пред и по работата и биле споредувани со оние собрани од работниците кои работни задачи вршеле во канцеларија. Просечното ниво на изложеност на вкупна прашина изнесувало $0,9 \text{ mg/m}^3$ а просечната изложеност на ендотоксини 1123 EU/m^3 . Просечната изложеност на бактерии, GNB и габи, секоја посебно надминала 10^{-4} во колона формирајќи единици (CFU) m^3 . Повеќенаменските модели довеле до неколку фактори кои значајно влијаат на варијабилните нивоа на изложеност на ендотоксин и микроорганизми. Пред сè, пол (прашина, бактерија и GNB), работна позиција (GNB и габи), зависно од денот (прашина, бактерија и GNB), температура (ендотоксини и GNB), влажност (ендотоксини и габи) и регион (ендотоксини) се наведени како значајни за изложеност на овие агенсии. Како дополнување, лицата на работниците биле високо загадени со микроорганизми. Заклучок од студијата е дека изложеноста на ендотоксини и на микроорганизми на работниците при собирањето и сортирањето на отпадот било на високо ниво, при што може да ги доведе работниците до развој на различни здравствени проблеми, вклучувајќи ги и респираторните здравствени проблеми.

Одредени студии покажале дека работниците за собирање на отпад имаат повеќе гастроинтестинални симптоми, иритација на кожата, очите и грлото, респираторни заболувања, и/или симптоми на токсична органска прашина синдром (ODTS; токсични пневмонитис) (Нилсен ЕМ, Нилсен БХ, Breum NO), во споредба со оние од другите професии.

Зголемен ризик од хроничен бронхитис било пријавено за собирачи на отпад во Женева (Rufener-Press, Bahy, & Rey, 1975). Во Данска, собирање на биоразградив дел од отпадот од домаќинствата во текот на топлите летни денови резултирало со висока стапка на инциденца на гастроинтестинални проблеми (*Vurdering af helbredsmoessige effekter hosrenovationsarbejdere ved indsamling af grønt affald i 6 kommuner i Frederiksborg amt* (Netterstrøm, 1990). Овие типови на симптоми можат да се очекуваат од изложеност на биоаеросоли кои содржат спори од мувла, бактерии, ендотоксин и други производи од микробно потекло, како што се гасови.

3. ЦЕЛ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

Еден од предизвиците зошто е потребен ваков тип на истражување, може да се бара од бројни причини. Но најблиску до вистината е фактот дека во Република Македонија ваков тип на истражувања се прават многу малку, или пак, доколку се прават, истите се во склоп на некои други научни области и со други поставени цели.

Кога станува збор за безбедноста и здравјето при работа, особено е значајно да се стави до знаење дека тоа е мултидисциплинарен пристап во анализа на делувањето на работниот процес на човекот, и следбено на тоа, поставување на крајните цели самата работа да биде прилагодена на современиот човек, а не обратно. Секако, самата местоположба, полот на извршителот, како и микролокацијата, ги прават сите тие значителни пресудни елементи во прилагодувањето на работното место, или пак, работните алати на работникот. Како за пример, нелогично е да дизајнираме работни места за луѓе кои се со просечно азиска конституција на тела во Македонија, или пак, да ги конципираме микроклиматските предуслови за работа во Македонија според параметрите од било која афричка држава. Примерите се бројни, но целта е иста: прилагодување на работното место на извршителите од конкретната микролокација.

Затоа и поттикот за едно вакво истражување е токму во превентивниот пристап на секој професионалец од областа на безбедност и здравје при работа. Учењето за микроокружувањето на македонскиот работник единствено може да допринесе за воспоставување на македонски стандарди за македонски работни места, притоа земајќи ги нашите специфики. Ова, секако, само по себе би преставувала една долготрајна и макотрпна работа, доколку не ги искористиме и светските/меѓународните слични преземени истражувања, но секако крајните резултатити кои водат кон заклучокот се „со сонценце“.

Оттука, доколку со овие сознанија се направи исчекор во подобрување на здравјето и безбедоста на нашите работници, конкретно во комуналната дејност, со гордост можам да констатирам дека мисијата на интелектуалец е исполнета... барем засега!

4. МЕТОД НА ИСТРАЖУВАЧКА РАБОТА

Со цел соодветно и релевантно прибирање на податоци од терен и нивна примена во овој магистерски труд, пристапено е кон неколку познати и нашироко прифатени методи на изготвување на научно-истражувачка работа. При спроведување на истражувањето, хронолошки е пристапено кон следниве чекори:

1. Поставена е теза која треба да се потврди/отфрли;
2. Зададена е временска рамка кога треба да биде реализирана активноста;
3. Дефинирани се целните групи кои се основа на истражувањето;
4. Обезбедени се ресурси за спроведување на истражувањето;
5. Формиран е тим за учество во истражувањето;
6. Даден е приказ на работната средина и средствата за работа, направен увид во техничко - технолошкиот процес и направена е анализа на работниот и помошниот простор на работниците вклучени во истражувањето;
7. Снимена е организацијата на работа, како и работите кои ги извршуваат работниците на нивното работно место;
8. Анализирана е состојбата на безбедноста и здравјето и начинот на извршување на работите;
9. Направено е препознавање и утврдување на опасностите и штетностите на работните места со непосреден увид во работниот процес, односно со набљудување и следење на процесот на работа, интервју со вработените или нивно анкетање;
10. Избор на реони каде што со работниците ќе се врши истражувањето;
11. Избор на работници кои ги носат инструментите за земање на примероци за време на собирање на комуналниот отпад и кои, всушност, во ова истражување се „подвижни мерни места“. Утврдени се општите податоци за вклучените работници во истражувањето;

12. Спроведена е анкета / интервју со работниците, врз основа на која се добија податоци за возраста на работниците, стаж на работниците на работното место, организација и динамика на работата, работни задачи кои ги извршуваат, начин на извршување на работните задачи, просечно времетраење на извршување на работните задачи поврзани со собирање на отпад;
13. Направен е увид во проценката на ризик и изјавата за безбедност на работното место на вклучените работници во истражувањето, во која се прикажани проценетите ризици, нивните извори, веројатноста за нивно настанување, здравствените последици и превентивните контролни и корективни безбедносни мерки;
14. Собирање на податоци за мерените гасови од домашна и странска литература и извори;

Потоа следеше теренската фаза во која се направи:

1. Избор на мерна опрема;
2. Спроведување на мерењата на CO, NO₂, NH₃, согласно меѓународните стандарди;
3. Прибирање и обработка на добиените резултати од извршените мерења;
4. Споредба на добиените вредности со референтните вредности дадени во националното законодавство и анализа на истите;
5. Резултати и заклучоци од добиените резултати и мерките за спречување, отстранување или намалување на изворите на опасноста односно штетноста, согласно техничките прописи, стандарди, препораки.

Време и место на спроведување

Испитувањата се спроведени во период од 5 (пет) работни дена и во секој од нив беа вклучени по 5 (пет) работници за собирање комунален отпад, во реони на урбана градска средина, од страна на едно комунално претпријатие.

Заради добивање на релевантни податоци на изложеноста на работниците на нокси во текот на вршењето на работните задачи, при спроведување на истражувањето се избрани за анализа блоковите од реонот кој го покриваат работниците кои се вклучени во истражувањето, бидејќи истите го опслужуваат само тој реон, односно не се врши нивна ротација по други реони во урбаната градска средина.

Податоци за вработените вклучени во истражувањето

Сите пет работници кои беа вклучени во истражувањето се од машки пол и истите се на просечна возраст од 46 години, и стаж на работното место од 21 година.

При спроведување на истражувањето извршено е описно означување на вклучените работници во истражувањето со буквите А, Б, В, Г и Д.

Од вклучените работници, двајца од нив се изјаснија дека се активни пушачи, додека останатите тројца не се пушачи. Активни пушачи се работниците кои ги водевме како В и Г.

Притоа, вклучените работници во истражувањето – Г и Д вршеа собирање на отпад од садови за собирање на отпад – контејнери, додека вклучените работници во истражувањето – А, Б и В вршеа собирање на отпад од садови за собирање на отпад – канти.

Работен и помошен простор

Работните задачи се извршуваат на отворено во урбана градска средина, пунктови кои се лоцирани на повеќе локации низ градската урбана средина.

При собирањето на отпадот конфигурацијата на теренот наложува влегување на возилата во тесни улици, а на местата каде што возилото нема пристап, вработените мора пешки да одат до местото на поставеност на садовите за отпад, од каде го земаат отпадот (ќеси, вреќи) и рачно го носат до СКМВ (специјално комунално моторно возило).

Изложеност

Варијабилно во текот на денот, во зависност од количините на одложен отпад.

Опрема за работа

При извршување на работите користат лопата, метла со долга рачка и вила по потреба, лимени контејнери од $1,1\text{m}^3$ (празен контејнер кој тежи околу 100кг, додека полн тежи 200-500кг во зависност од типот на отпадот), пластични канти, специјално моторно комунално возило СМКВ.

При истражувањето се следеше изложеноста на работниците при собирање на отпад од два типа на садови за собирање на отпад, односно при собирање на отпад од канти и од контејнери и тоа садови за собирање на отпад – канти од 120 l и садови за собирање на отпад – контејнери од $1,1\text{m}^3$. Мора да се напомене дека покрај отпадот од садовите за собирање на отпад, работниците го собираат и отпадот кој е оставен во вреќи покрај истите.

Претпријатието има изготвено мапи на кои е означена поставеноста на садовите за собирање на отпад.

За собирање на отпадот се користеа следните специјални комунални моторни возила со капацитет од 6m^3 , 9m^3 и 11m^3 :

1. Две специјални комунални моторни возила за собирање на отпад – IVECO – на дизел гориво;
2. Специјално комунално моторно возило за собирање на отпад – MERCEDES – на дизел гориво;

Возилата се со старост од две години, и покрај редовен годишен технички преглед, задолжително подлежат и на редовен сервис после одреден број на работни часови, за што се води евиденција.

Количините на отпад кој е собран во текот на истражувањето се прикажани во делот – мерења.

Приказ на технолошкиот процес и работниот процес

Работниците доаѓаат во соодветниот пункт каде што добиваат работен налог од претпоставениот кој содржи кој реон треба да го чистат, се пресоблекуваат, го земаат потребниот алат и се упатуваат на терен.

Дневно треба да се помине блокот, дел од реонот за кој се задолжени и во кој има околу 180 – 200 контејнери за групата која собираше отпад од садови за собирање на отпад – контејнери, и околу 400 канти за групата која собираше отпад од садови за собирање на отпад – канти. Работните задачи се вршат претежно во групи од 3-4 извршители, од кои едниот е водител на групата и работи на управување на хидрауликата преку командите поставени на задниот дел од специјалното моторно комунално возило (СКМВ).

При тргнување на терен работникот за собирање на отпад се качува на папучите на задната страна од специјалното возило за смет и се држи за ракофатот што е на возилото (од двете страни).

Пристигнување на одредената локација, симнување од возилото и подготовка на кантите/контејнерот за приклучок со специјалното моторно возило (СКМВ).

Вклучување на хидрауликата на СКМВ за подигнување на кантите/контејнерот преку мануелна команда лоцирана на надворешниот заден десен дел од СКМВ од страна на групо-водителот или еден од вработените.

Двајца работници (по потреба и другите) вршат транспорт на контејнерот или еден работник ја бутка/влече кантата до задниот дел на возилото.

Движењето на кантите/контејнерот се врши со помош на две тркала на кантите, односно четири тркала на контејнерот, а поставувањето на контејнерот до специјалното возило (транспортното средство) се врши со рачно буткање-влевање од страна на работниците.

Подигањето на кантите/контејнерите се врши со помош на хидрауликата на специјалното возило, по што се врши негово празнење во возилото за смет.

Со помош на хидрауличната плоча се врши потиснување на отпадот.

По извршеното празнење се врши спуштање на празните канти/контејнери со хидрауликата, нивно откачување од хидрауликата, и нивно враќање на

одбележаното место, како и закочување на контејнерот од страна на работниците.

Доколку има оставени вреќи со отпад покрај садовите за собирање на отпад, работниците истите ги земаат и фрлаат во контејнерите, кантите или директно во СМКВ.

Еден од работниците го мете просторот околу контејнерите 5м² на микро локацијата, сметот го фрла во еден од контејнерите и не учествува во транспортот на контејнерите.

Работниците по завршената работа на таа локација се качуваат на задната страна на возилото на папучите, држејќи се за статични ракофати, до следната локација за подигање на контејнери/канти или едниот извршител оди пешки (умерено трча) при собирање на отпадот од канти, за да ги донесе кантите до СМБ и да ги врати назад.

Доколку возилото е полно, а не е поминат блокот, работниците остануваат на местото, а групо-водителот со возачот се упатуваат кон депонијата, го празнат возилото и се враќаат назад. Постапката се повторува додека не се исчисти блокот.

5. ИЗВОРИ НА АНАЛИЗИРАНИТЕ ШТЕТНОСТИ И НИВНИ СВОЈСТВА

Работникот за собирање на комунален отпад е изложен на издувните гасови на СКМВ и од возилата од околниот сообраќај, кои се варијабилни и зависат од временските услови, густина на сообраќајот, гасови при запален комунален отпад во садовите за собирање на отпад контејнер/канта, или од биоразградлив отпад во истите, потоа на комунална прашина од растурен кабаст шут и смет, прашина од околината и слично.

Изложеноста на емисии на дизел издувните гасови емисии (Exposure to emissions of Diesel exhaust fumes (DEF), 2013), попознати како дизел гасови, го наметнува прашањето за здравјето и безбедноста на работниците на работното место и прашањето на јавното здравство бидејќи истите имаат потенцијално влијае на сите нас. Големи популации - мажи, жени и деца - дишат од дизел издувните гасови во текот на нивниот секојдневен живот, во нивните работни и животни средини.

Зголемувањето на свеста за опасноста од негативното дејство на дизел гасовите и загриженоста за животната средина резултира со низа регулаторни мерки, вклучувајќи ги стандардите за построги емисии, но сè уште останува значајна опасноста по здравјето.

Изложеност на дизел гасови на работно место

Илјадници луѓе низ целиот свет секоја година умираат од рак и респираторни болести предизвикани од неконтролирана изложеност на опасни супстанции. Тоа е затоа што одговорните не успеваат да преземат соодветни чекори за да ги заштитат своите работници, според Законот на безбедност и здравје. Работници на одржување и сервис на автобуси, автомобили, камиони, професионални возачи на автобуси и камиони, вилушкаристи, магацински работници, трактористи, рудари и градежни работници се само некои примери на професии кои се изложени на дизел издувните гасови во текот на нивната работа.

Што се дизел гасови?

Издувните гасови на дизел мотор се комплексна мешавина од гасови, пареа, течни аеросоли и супстанции составени од честички, вклучувајќи познати канцерогени материи. Тие содржат производи на согорување, вклучувајќи:

- Јаглерод (чад);
- Вода (H_2O);
- Јаглерод моноксид (CO);
- Јаглерод диоксид (CO_2);
- Азот (N_2);
- Азотни оксиди (NO_x);
- Оксидите на сулфур, на пример сулфур диоксид (SO_2);
- Алкохоли;
- Алдехиди;
- Кетони;
- Различни јаглеводороди (HC);
- Полициклични ароматични јаглеводороди (PAHs)

Составот на дизел гасовите може да варира во зависност од:

- квалитетот на дизел горивото кое се користи;
- од типот на моторот;
- експлоатацијата на моторот;
- температурата на моторот;
- дали моторот се одржува редовно.

Дизел гасови и здравјето на луѓето

Дизел гасовите имаат потенцијал да предизвикаат голем број на здравствени проблеми, вклучувајќи иритација на очите и на респираторниот тракт. Според извештајот на HSE, објавен во 2012 година, кој се однесува на истражување за ракот, се даваат проценки за рак на белите дробови предизвикан од издувните гасови на дизел моторот.

Изложеност на дизел издувните гасови е призната како можна причина за рак кај луѓето од 1988 година, кога беше оценето од страна на Светската здравствена организација (СЗО) како група 2А канцерогена. Во јуни 2012 година Меѓународната агенција за истражување на ракот ја класифицирале DIS како група 1 канцерогена - канцерогени за луѓето.

5.1. ЈАГЛЕРОД МОНОКСИД - СО

Физички и хемиски својства

Јаглерод моноксидот е многу токсичен гас, без мирис и боја, малку полесен од воздухот, во воздухот гори создавајќи син пламен. Припаѓа на групата на хемиски задушливци. Во мали дози е неопходен за нормално одвивање на основните животни функции, а се ослободува при клеточното дишење. Високите концентрации можат да доведат до смрт за неколку секунди.

Употреба и професионална експозиција

СО се создава при согорување на органски материи кои содржат јаглерод при недоволно присуство на кислород, како и при согорување на разни видови на горива и оттука може да се јави во: издувните гасови на мотори со внатрешно согорување, гаражи, црна и обоена металургија, при чистење на гасоводи, и др.

Како извор на непрофесионална изложеност на СО се јавува пушењето, кое воедно е и фактор кој треба да се земе предвид при проценување на професионалниот ризик на работното место. Иако е варијабилно, апсорбираната концентрација од СО од димот на цигарите изнесува околу 0,04%.

Начин на внесување: апсорпцијата и елиминацијата се врши преку белите дробови.

Механизам на дејство: Создавање на карбоксиемоглобин (COHb) – се врзува со хемоглобинот во еритроцитите. Хемоглобинот има 200-300 пати поголем афинитет кон СО, отколку кон кислородот во вдишаниот воздух. Токсичниот ефект на СО е последица на ткивна хипоксија. СО освен како крвен, се

споменува и како ткивен отров, создавајќи соединение карбонил миоглобин при реакција со интрацелуларниот мускулен пигмент миоглобин.

Влијание на здравјето

Доколку концентрацијата на CO во воздухот е:

- поголема од 5%, доаѓа до фатални нарушувања на срцевиот ритам и многу брза смрт;
- поголема од 1% доаѓа до губење на свеста, без симптоми (гадење, главоболка, повраќање).

Значајни симптоми од труење со CO се: главоболка, замор, слабост, болки во мускулите, некоординираност, вртоглавица, гадење, повраќање, промени во чувството на мирис, вкус, допир и друго.

Акутно труење со CO

Акутните труења можат да бидат со лесен, умерен и тежок степен, што главно зависи од концентрацијата на CO во крвта, а помалку од индивидуалната чувствителност. Во зависност од концентрацијата на присутниот COHb, главните знаци и симптоми, како и последици, се различни.

При труење со CO е карактеристично намалување на мускулната сила при сочувана свест и затоа затруените не можат да ја напуштат контаминираната средина.

Во следната табела е даден приказ на клиничките знаци на труење со CO, во зависност од процентуалната присутност на COHb во крвта.

% на COHb во крв	Главни знаци и симптоми
0,3-0,7	Без знаци и симптоми, нормална ендогена концентрација
2,5-5	Нема знаци, појава на ангиозни тегоби и градна болка при значително помал напор
5-10	Промени во прагот на видната перцепција
10-20	Слаба главоболка, промени во дишењето, забрзана срцева работа
20-30	Умерена главоболка, црвенило, гадење, промени во мануелната дискриминација
30-40	Тешка главоболка, гадење и повраќање, слабост, иритабилност, промени во мислењето, синкопа при напор
40-50	Поизразени претходно наведените знаци и симптоми со зголемена можност за колапс и синкопа, психички нарушувања, конвулзии
50-60	Можна кома со интерминентни конвулзии и Cheyne-Stoke-ово дишење
60-70	Кома со интерминентни конвулзии, депресија на ерспирацијата и срцевата акција, можна смрт
70-80	Ослабнат пулс, забавено дишење, депресија на респираторниот центар со смрт

Табела 5 Знаци и симптоми на труење со јаглерод монооксид

Table 5 Signs and symptoms of carbon monoxide poisoning

Хронично труење со CO

Знаците се значајни доколку се јават кај повеќе луѓе истовремено и тоа само ако се во ист затворен простор и тоа се главоболка, вртоглавица и астенија.

Прва помош

Доколку станува збор за акутно труење, затруениот треба веднаш да се изнесе на чист воздух и да му се даде кислородна терапија, а по потреба може да се примени и вештачко дишење и што побрзо да се отпочне со обилна и долготрајна инхалација на кислород. Да му се овозможи потполн мир и откопчување на крагната и сè што го стега за да се овозможи полесно дишење. Потоа што побрзо да се упати на лекар.

Превенција

- Техничко-технолошки мерки за колективна заштита;
- Технички мерки за лична заштита;
- Превентивни медицински прегледи (претходни, периодични и насочени).

Услови за признавање на професионална болест

Условите и критериумите за признавање на труењето со СО и за професионална болест во точка 103.01 од Листата на професионални болести (Сл. Весник 88/04, 2004).

5.2. АЗОТНИ ОКСИДИ

Азотни оксиди е заеднички назив за сите азотни оксиди – азотен оксид, азотен оксидул, азотен диоксид и други. За нив уште се користи и терминот нитрозни гасови.

Физички и хемиски својства

Тоа е смеса од различни гасови со нестабилен состав кои настануваат при испарување на азотна киселина или со дејство на азотна киселина на металите и органските материи. Притоа, во зависност од температурните услови и волуменот на просторот, можат да настанат оксиди со различен степен на оксидација N_2O , NO , NO_2 . Најголемо значење има NO_2 . Азотните оксиди се незапаливи, а бојата им варира од безбојна до кафеава. Имаат карактеристичен силен и остар мирис. На собна температура тие се во течна состојба, а на температура околу $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ минуваат во црвено-кафеав обоен гас. Само два од овие оксиди имаа токсиколошко значење – азотниот оксид и азотниот диоксид.

Употреба и извори на експозиција

Азотните оксиди се ослободуваат од издувните гасови на автомобилите и при согорување на јагленот, маслата, природниот гас или керозинот. Тие се јавуваат и во процесите на топење на металите, при производство на азотна киселина, при производство на динамит, пиротехнички материјали, при горење на нитроцелулоза и лакови, при електрозаварување, а се јавува и во димот на цигарите.

Токсокинетика и механизам на токсично дејство

Вдишаниот азотен оксид стапува во реакција со хемоглобинот и брзо се оксидира до метхемоглобин (MetHb). Азотниот оксид има 1500 пати поголем афинитет кон хемоглобинот, во однос на јаглеродниот моноксид. Како резултат на создавање на метхемоглобинот, се јавува тивна хипоксија и тоа во отсуство на цијаноза. Таа се јавува при концентрација на MetHb од 15-20%, а општите знаци на хипоксија (замор и диспнеја), се јавуваат при концентрација на MetHb

поголема од 30%. Ензимот метхемоглобин редуктаза го конвертира метхемоглобинот во хемоглобин.

Влијание врз здравјето

Дејството на азотните оксиди како надразливци на слузокожата на долните дишни патишта најчесто се манифестира на алвеолите. Азотните оксиди во контактот со водата од слузокожата на долните дишни патишта создаваат азотеста и азотна киселина, која дејствува корозивно и ги оштетува дишните патишта, предизвикувајќи бронхитис и бронхиолитис во помали, а акутен токсичен белодробен едем во поголеми концентрации.

Акутно труење со азотни оксиди

Вдишувањето на високи концентрации на азотни оксиди вообичаено започнува со благи респираторни надрознувачки симптоми, кои најчесто по латентен период од 6 до 24 часа доведуваат до развој на акутен белодробен едем со фатален исход. Слабата кашлица и недефинираната градна болка воопшто не укажуваат на сериозноста на претстојната клиничка слика, поради што професионалната експозиција на азотни оксиди може да биде особено ризична.

При контакт на кожата или очите со високи концентрации на азотни оксиди и од нив создадената азотна киселина, се јавуваат сериозни изгореници на кожата или слузокожата на зафатените органи.

Хронично труење со азотни оксиди

Ниски дози на азотни оксиди во воздухот предизвикуваат иритација на очите, носот, грлото и белите дробови, со можна појава на скратено дишење, замор и гадење. Се јавува општа слабост, несоница, главоболка и невровегетативни нарушувања. Изложеноста на ниски концентрации на азотни оксиди може да доведе до појава на метхемоглобинемија и консекутивна цијаноза.

Превенција

- Техничко-технолошки мерки за колективна заштита;
- Технички мерки за лична заштита;
- Превентивни медицински прегледи (претходни, периодични и насочени).

Услови за признавање на професионална болест

Условите и критериумите за признавање на труењето со азотни оксиди за професионална болест се наведени во точка 109.02 од Листата на професионални болести. (Сл. Весник 88/04, 2004)

5.3. АМОНИЈАК – NH₃

Физички и хемиски својства

Амонијакот е безбоен гас со остар, непријатен и карактеристичен мирис. Тој лесно се раствора во вода и притоа се создава амониум хидроксид.

Употреба и извори на експозиција

Широко се користи во индустријата за добивање азотни соединенија, вештачки ѓубрива, во текстилна и индустријата за мебел како средство за белење, во фармацевтска индустрија и друго.

Влијание врз здравјето

Основен пат на продирање е преку респираторниот тракт. Труењето може да биде акутно и хронично.

При помали концентрации доаѓа до надразнување на конјуктивата и слузокожата на горните дишни патишта, додека при помали концентрации доаѓа до кашлица, гадење, повраќање, гушење, болка во пределот на желудникот, солзење и печење на очите, едем на белите дробови. При хроничното труење доаѓа до хроничен конјуктивит, хипертрофичен/атрофичен ринит, пнеумосклероза, умерена анемија.

Прва помош

При акутни труења – итно испирање на очите и кожата со вода, инхалација со водена пареа и свеж воздух, во случај на едем – мирување и инхалација со кислород, а при бронхитис и бронхопнеумонија антибиотска терапија.

Превенција

- Техничко-технолошки мерки за колективна заштита;
- Технички мерки за лична заштита;
- Превентивни медицински прегледи (претходни, периодични и насочени).

Услови за признавање на професионална болест

Условите и критериумите за признавање на труењето со СО и за професионална болест се наведени во точка 109.3 од Листата на професионални болести. (Сл. Весник 88/04, 2004; Сл. Весник 92/07, 2007)

6. ДОЗВОЛЕНИ ВРЕДНОСТИ СОГЛАСНО ЗАКОНСКАТА ЛЕГИСЛАТИВА ВО ОБЛАСТА - РАБОТНА И ЖИВОТНА СРЕДИНА

Со оглед на тоа дека предмет на истражување е изложеноста на гасови на работници кои работните задачи ги извршуваат на отворено, дискутабилно е кои дозволени вредности на изложеност треба да се земат во предвид како репер вредност во однос на кои би се одредувала вредноста на добиените резултати.

Значи, станува збор за лица кои остваруваат права кои произлегуваат од Законот за безбедност и здравје при работа (Сл. Весник 92/07, 2007) и од подзаконските акти поврзани со него, а кои работните задачи ги извршуваат на отворено, при што ноксите на кои се изложени се дефинирани и ограничени со закони и подзаконски акти од областа на животната средина.

Од овие причини во овој магистерски труд коментарот ќе се однесува на тоа дали се надминати или не се надминати дозволените вредности на изложеност на работниците на наведените нокси, и ќе биде даден приказ на добиените резултати од спроведеното истражување, приказ на дозволените вредности, согласно законската легислатива од областа на безбедност и здравје при работа и приказ на дозволените вредности, согласно законската легислатива од областа на животната средина.

6.1. ГРАНИЧНИ ВРЕДНОСТИ ЗА ЗАШТИТА НА ЧОВЕКОВОТО ЗДРАВЈЕ И ИНДЕКС ЗА КВАЛИТЕТ НА ВОЗДУХ

Граничните вредности се најстрогите правила во законодавството на ЕУ за нивоата на загадување на воздухот. При надминување на граничните вредности, властите се должни да дефинираат мерки за намалување на концентрациите на загадувачката супстанција. Најважните гранични вредности за заштита на здравјето се вредностите зададени за концентрациите на суспендираните честички и азот диоксидот. Во Македонија, граничните вредности за PM_{10} во голема мера се надминуваат, а надминувањата на граничните вредности на NO_2 се можни во околина со зголемен сообраќај. За

останатите загадувачки супстанции, надминувањата на граничните вредности не се толку чести.

Согласно Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели (Сл. Весник 50/05, 2005) (Сл. Весник 04/13, 2013), се дефинираат граничните вредности за нивоата и видовите на загадувачки супстанции, и истите се прикажани во следната табела.

Загадувачки супстанции	Период на впросечување	Гранични вредности	Дозволен број на надминувања годишно	Датум до кога треба да се достигне граничната вредност
Сулфур диоксид (SO₂)	1 час	350 µg/m ³	24	2012
	24 часа	125 µg/m ³	3	
Азот диоксид (NO₂)	1 час	200 µg/m ³	18	2012
	1 година	40 µg/m ³	-	
Суспендирани честички со големина помала од 10 µm(PM₁₀)	24 часа	50 µg/m ³	35	2012
	1 година	40 µg/m ³	-	
	1 година	25 µg/m ³	-	
Суспендирани честички со големина помала од 2.5 µm(PM_{2.5})		20 µg/m ³	-	2025
Олово (Pb)	1 година	0.5 µg/m ³	-	2012
Бензен (C₆H₆)	1 година	5 µg/m ³	-	2012
Јаглерод моноксид(CO)	Максимална дневна 8 ч. средна вредност	10 mg/m ³	-	2012

Табела 6. Гранични вредности на загадувачки супстанции во воздухот и број на нивно надминување

Table 6. Limits of pollutants in the air and number of overcoming

Индексот за квалитет на воздух се користи за опис на квалитетот на воздухот на едноставен начин, преку лесно разбирлива колор шема. Се заснова на средни часовни вредности на концентрациите на загадувачките супстанции, и дава карактеризација на квалитетот на воздухот.

Индексот ги зема во предвид концентрациите на сулфур диоксид (SO₂), азот диоксид (NO₂), суспендирани честички (PM₁₀), фини честички (PM_{2,5}), озон (O₃) и јаглерод моноксид (CO). Измерените концентрации се споредуваат со постојните упатства за квалитет на воздухот.

Колор шемата соодветствува со нивоата на концентрација. Концентрациите се во µg/m³, освен за CO каде што се во mg/m³.

	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	CO
Многу високо	500-	400-	180-	110-	240-	20-
Високо	350-500	200-400	90-180	55-110	180-240	10-20
Средно	100-350	100-200	50-90	30-55	120-180	7.5-10
Ниско	50-100	50-100	25-50	15-30	60-120	5-7.5
Многу ниско	0-50	0-50	0-25	0-15	0-60	0-5

Табела 7. Колор шема на концентрации

Table 7. Color scheme of concentrations

6.2. ГРАНИЧНИ ВРЕДНОСТИ СОГЛАСНО ПРАВИЛНИКОТ ЗА МИНИМАЛНИТЕ БАРАЊА ЗА БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЈЕ ПРИ РАБОТА НА ВРАБОТЕНИ ОД РИЗИЦИ ПОВРЗАНИ СО ИЗЛОЖУВАЊЕ НА ХЕМИСКИ СУПСТАНЦИИ

Во Правилникот за минималните барања за безбедност и здравје при работа на вработени од ризици поврзани со изложување на хемиски супстанции (Сл. Весник 46/10, 2010) е даден список на обврзувачки гранични вредности на професионална изложеност.

Бр.	Супстанција	CAS бр.	ЕС бр.	Класификација				Гранични вредности		KTV	Ор
				R	M	RF	RE	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)		
17	Амонијак	7664-41-7	231-635-3					14	20	2,5	E U
209	Азот диоксид	10102-44-0	233-272-6					9,5	5	1	
479	Јаглерод монооксид	630-08-0	211-128-3				1	35	30	2	BAT

Табела 8. Обврзувачки гранични вредности на професионална изложеност на гасовите кои се предмет на анализа

Table 8. Obligatory limited values of professional exposure to gases, subjects to analysis

При што, симболите во табелата го имаат следното значење:

- CAS бр. – карактеристичен код на супстанција според Chemical Abstracts Service (Услуги за хемиски апстракти);
- ЕС бр. – EINECS (Европски список на постоечки хемиски супстанции кои се на пазарот), ELINCS (Европски список на нови супстанции) – код на супстанција;
- R – канцероген – може да предизвика рак;
- M – мутаген – може да предизвика наследни генетски маани;
- RE – тератогено – може да штети на неродено дете;
- RF – тератоген – може да штети на плодноста;
- KTV – краткотрајна вредност (КТВ) значи концентрација на опасни хемиски супстанции во воздухот на работното место внатре во зоната на дишење, на која работникот без опасност по здравјето може да е изложен на покусо време. Изложеноста на КТВ може да трае најмногу 15 минути и

не смее да се повторува повеќе од 4 пати во работната смена, при што меѓу две изложености на оваа концентрација мора да изминат најмалку 60 минути.

- Ор – забелешка.

7. МЕРЕЊЕ И МЕРНА ТЕХНИКА

7.1. МЕРЕЊЕ

Испитувањата се спроведени во период од 5 (пет) работни дена и секој ден беа вклучени по 5 (пет) работници за собирање комунален отпад, во реони во урбана градска средина, од страна на едно комунално претпријатие. Заради добивање на релевантни податоци на изложеноста на работниците на нокси во текот на вршењето на работните задачи, при спроведување на истражувањето за анализа се избрани регионите кои ги покриваат работниците кои се вклучени во истражувањето, бидејќи истите ги опслужуваат само тие реони, односно не се врши нивна ротација по други реони во урбаната градска средина.

Сите вклучени работници во истражувањето во текот на извршување на работните задачи во текот на целиот временски период на спроведување на истражувањето носеа лични дозиметри за мерење на концентрации на изложеност на CO, NO₂ и NH₃.

Временскиот период на спроведување на истражувањето е:

1. 17.04.2013 година – среда;
2. 18.04.2013 година – четврток;
3. 19.04.2013 година – петок;
4. 20.04.2013 година – сабота; и
5. 22.04.2013 година – понеделник.

1. АПРИЛ 2013

НЕД	ПОН	ВТО	СРЕ	ЧЕТ	ПЕТ	САБ
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27

Слика 2. Календар на спроведување на истражувањето

Figure 2. Calendar of activities

7.2. МЕРНА ТЕХНИКА

Мерењата се вршени со персонални дозиметри (стаклена ампула) кои вработените ги носеа во горниот дел од градниот кош (приближно 30 см под устата).



Слика 3. Типови на тест цевчиња

Figure 3. Types of test tubes



Слика 4. Големина на Гастек-тубичките

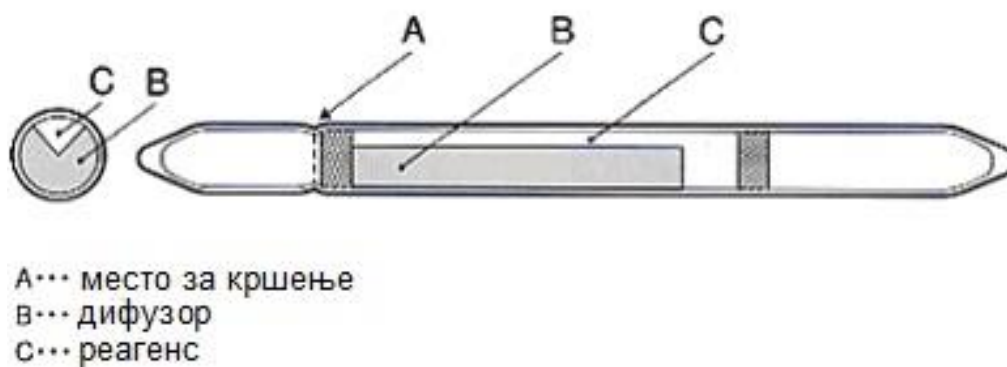
Figure 4. Size of the Gastec tubes



Слика 5. За да се скриши тубата, држачот (со тубата внатре) треба да биде насочен спротивно на телото (на пр. кон подот)

Figure 5. To break the tube, the holder (with the tube inside) should be directed away from the body (e.g. toward the floor).

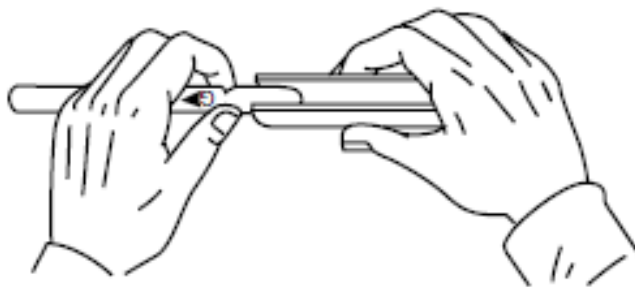
Начинот на употреба на персоналните дозиметри е прилично едноставен.



Слика 6. Личен дозиметар

Figure 6. Personal dosimeter

Мерењето се врши откако се крши означениот дел од телото на дозиметарот. Притоа се овозможува контролираниот воздух да навлезе во контролната цевката и со тоа да предизвика хемиска реакција, при што доаѓа до промена на бојата на содржината во цевката.



Слика 7. Кршење на означениот дел со штипалка

Figure 7. Breaking marked part with clamp

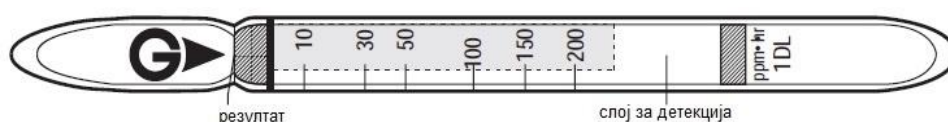
Самото обојување овозможува добиените резултати да се отчитаат од калибрационите ознаки од дозиметарот впишани на самата цевка.

Времето на мерење е согласно претходно утврдена динамика.

Според препораките на производителот, за да биде успешно и релевантно мерењето на гасовите е потребно исполнување на одредени предуслови, како што е температурата, која треба да биде во дијапазон од 0 до 40 °C, влажноста треба да се движи од 0 до 90%, итн. Врз добиените резултати во голема мерка влијаат и соодветниот начин на чување на цевчињата, како и да биде запазен рокот на употреба даден од страна на производителот, директното изложување на интензивна сончева светлина и слични други параметри кои можат директно да влијаат на точноста на мерењата.

7.2.1. КАРАКТЕРИСТИКИ И МЕРНИ ГРАНИЦИ НА ПЕРСОНАЛНИТЕ ДОЗИМЕТРИ

7.2.1.1. Карактеристики на персонален дозиметар за мерење на концентрација на CO



Слика 8. Персонален дозиметар за мерење на концентрација на CO

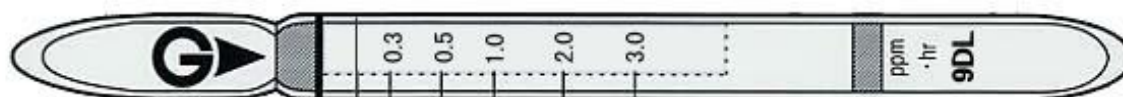
Figure 8. Personal dosimeter for measuring the concentration of CO

Мерен опсег	0.4 – 400 ppm – час
Менување на боја	Бледо жолта – Кафеава
Време на семплирање	0,5 – 24 часа
Граница на детекција	0,02 ppm (10 часа)
Реакција	$\text{CO} + \text{Na}_2 \text{Pd}(\text{SO}_3)_2 \rightarrow \text{Pd} + \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_3$

Табела 9. Карактеристики на дозиметар за јаглерод моноксид

Table 9. Characteristics of the CO dosimeter

7.2.1.2. Карактеристики на персонален дозиметар за мерење на концентрација на NO₂



Слика 9. Gastek цевче за NO₂

Figure 9. Gastec NO₂ tube



Слика 10. Начин на користење

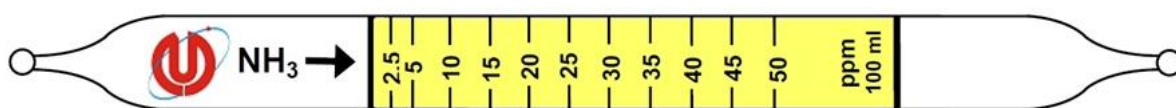
Figure 10. Using instructions

Мерен опсег	0.1 – 3 ppm
Менување на боја	Бела - Сино зелена
Sampling hours	1 – 24 часа
Граница на детекција	0,01 ppm
Реакција	NO ₂ + ABTS → сино - зеленпродукт

Табела 10. Карактеристики на личен дозиметар за NO₂

Table 10. Characteristics of personal dosimeter for NO₂

7.2.1.3. Карактеристики на персонален дозиметар за мерење на концентрација на NH_3



Слика 11. Персонален дозиметар за мерење на концентрација на NH_3

Figure 11. Personal dosimeter for measuring the concentration of NH_3

Мерен опсег	0.1 – 10 ppm
Менување на боја	Розева – Жолта
Sampling hours	1 – 10 часа
Граница на детекција	0,02 ppm (10 часа)
Реакција	$2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_3)_2\text{SO}_4$

Табела 11. Карактеристики на персонален дозиметар за мерење на концентрација на NH_3

Table 11. Characteristic of a personal dosimeter for measuring NH_3 concentrations

7.2.2. НАЧИН НА НОСЕЊЕ НА МЕРНИТЕ ЧЕВЧИЊА ВО ТЕКОТ НА МЕРЕЊЕТО



Слика 12. Носење на дозиметрите
Figure 12. Wearing dosimeters



Слика 13. Подготвување на дозиметрите
Figure 13. Preparing dosimeters



Слика 14. Три дозиметри: CO, NO₂ и NH₃
Figure 14. Three dosimeters: CO, NO₂ and NH₃

8. РЕЗУЛТАТИ

Регионот во кој се вршеше истражувањето се состои од 4 блока. Во блоковите 1, 2 и 3 се вршеше собирање на отпад од садови за собирање на отпад – канти и во овие блокови населението претежно живее во куќи. Во блок 4 се вршеше собирање на отпад од садови за собирање на отпад – контејнери и овој во блок претежно има станбени објекти – згради.

Секој од 5-те вклучени работници во истражувањето претставува „мобилно“ мерно место. Бидејќи истражувањето се спроведуваше 5 дена, имаме вкупно 25 мерни места.

8.1. ПРИКАЗ НА ДНЕВНИТЕ МЕРЕЊА НА ИЗЛОЖЕНОСТ

8.1.1. ПРВ ДЕН: 17.04.2013 – СРЕДА

Се вршеше собирање на отпад од садови за собирање на отпад – канти во Блок 3, и собирање на отпад од садови за собирање на отпад – контејнери во Блок 4.

Истражувањето се спроведуваше:

- Во период од 11:15 до 13:00 часот, во кој беа вклучени двајца работници (Г и Д), кои собираа отпад од садови за отпад – контејнери.

Во овој период имаше едно полнење на СКМВ и негово празнење на депонија, со што беше покриен предвидениот реон.

Согласно кантарската белешка издадена од службите на депонијата каде што се вршеше празнењето, било собрано и депонирано 9.420 t отпад, од контејнери во реонот во кој се вршеше собирање на отпад и депониран во наведениот период.

- Во период од 07:50 до 12:00 часот, во кој беа вклучени тројца работници (А, Б и В), кои вршеа собирање на отпад од садови за отпад – канти.

Во овој период имаше две полнења на СКМВ и негово празнење на депонија.



Притоа, во првото празнење, согласно кантарската белешка издадена од службите на депонијата каде што се вршеше празнењето, било собрано и депонирано 2.200 t отпад, додека во второто празнење било собрано и депонирано 2.310 t отпад, или вкупно 4.510 t отпад бил собран во реонот во кој се вршеше собирање на отпад и депонирање во наведениот период.

2013	Темп. (°C)			Точка на кондензација (°C)			Влажност (%)			Притисок (hPa)			Видливост (km)			Ветер (km/h)		Настани
Апр	макс	прос	мин	макс	прос	мин	макс	прос	мин	макс	прос	мин	макс	прос	мин	макс	прос	
17	21	11	1	5	1	-1	87	54	15	1025	1022	1019	19	14	10	19	2	
18	21	11	2	5	1	-2	87	48	16	1024	1020	1017	19	12	10	23	5	
19	17	9	2	7	2	-2	76	55	22	1021	1018	1016	19	11	10	23	8	
20	22	12	2	15	3	0	87	56	19	1019	1017	1015	19	11	10	21	3	Дожд
22	23	13	4	13	7	2	93	62	21	1019	1016	1014	19	12	10	16	3	Дожд, Грмотевици

Табела 12. Временски услови во текот на теренската работа

Table 12. Weather conditions during field work

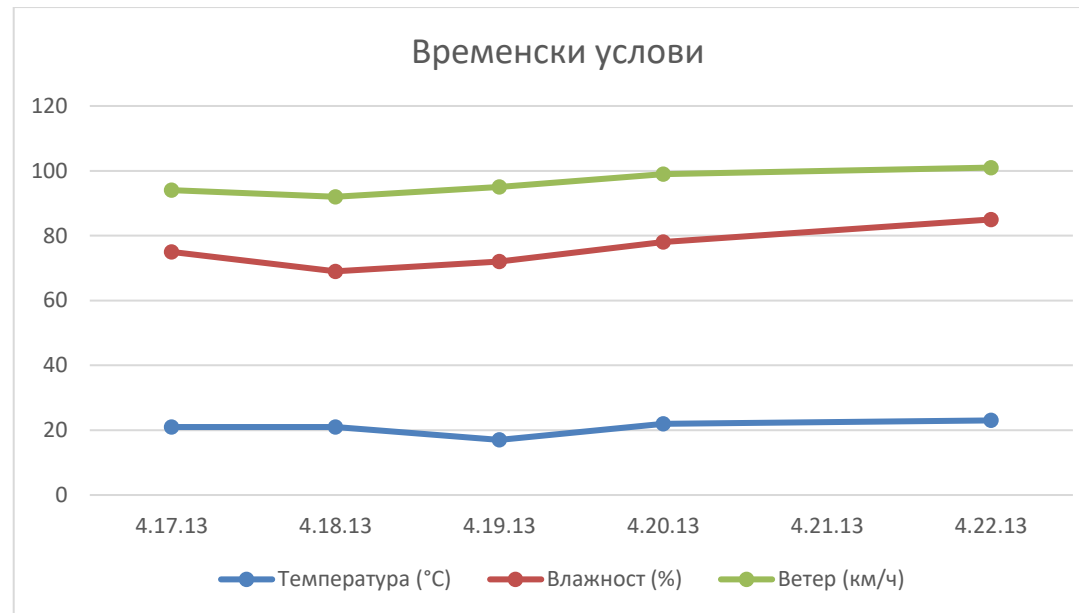


График 1. Временски услови 17 до 22 април 2013

Graphic 1. Weather conditions between 17-22.04.2013

Блок 3 и Блок 4 – 17.04.2013 год.

Работн ик Мерно место	Ампула за мерење на	Отчитувње од дозиметар (ppm/h)	Период на изложено ст (h)	Пресметана просечна концентрација (ppm)
A	CO	18	4	4.50
	NO ₂	0.3	4	0.0
	NH ₃	1.2	4	0.3
Б	CO	22	4	5.50
	NO ₂	0.00	4	0.00
	NH ₃	1.5	4	0.38
B	CO	12	4	3.00
	NO ₂	0.00	4	0.00
	NH ₃	1.4	4	0.35
Г	CO	28	2,25	12.44
	NO ₂	0.1	2,25	0.04
	NH ₃	0.8	2,25	0.36
Д	CO	24	2,25	10.67
	NO ₂	0.00	2,25	0.36
	NH ₃	0,3	2,25	0.13

Табела 13. Измерени вредности на ден 17.04.2013

Table 13. Measured values on ден 17.04.2013

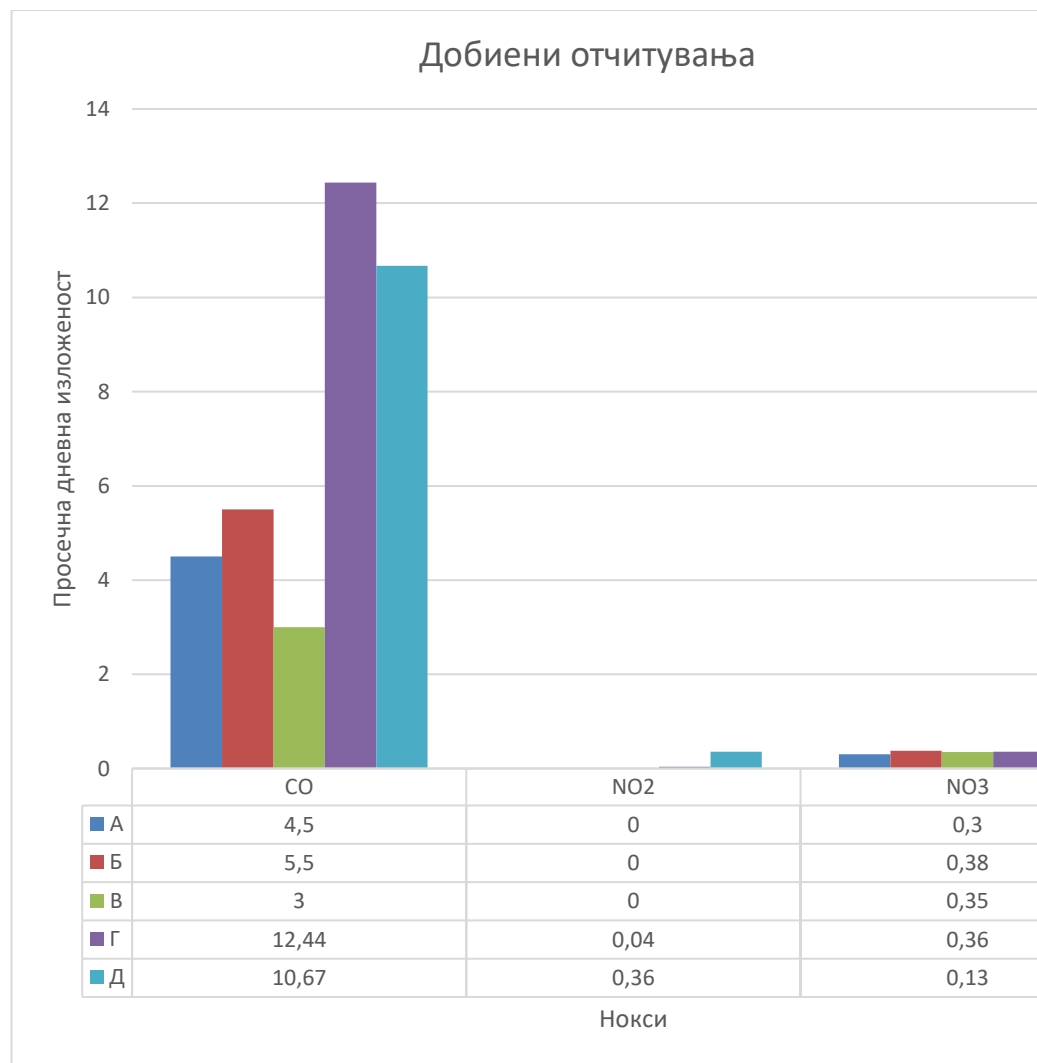


График 2. Добиени отчитувања нокси/работник

Graphic 2. Received readings by agents/worker

8.1.2. ВТОР ДЕН: 18.04.2013 ГОДИНА – ЧЕТВРТОК

Се вршеше собирање на отпад од садови за собирање на отпад – канти во Блок 1 и собирање на отпад од садови за собирање на отпад - контејнери во Блок 4.

Истражувањето се спроведуваше:

- Во период од 07:15 до 11:30 часот, беа вклучени двајца работници (Г и Д), кои вршеа собирање на отпад од садови за отпад – контејнери.

Во овој период имаше едно полнење на СКМВ и негово празнење на депонија.

Согласно кантарската белешка издадена од службите на депонијата каде што се вршеше празнењето, било собрано и депонирано 3.740 t отпад, од контејнери во реонот во кој се вршеше собирање на отпад и депониран во наведениот период.

- Во период од 07:15 до 12:15 часот, беа вклучени тројца работници (А, Б и В), кои собираа отпад од садови за отпад – канти.

Во овој период имаше две полнења на СКМВ и негово празнење на депонија, со што беше покриен предвидениот реон.

Притоа, во првото празнење согласно кантарската белешка издадена од службите на депонијата каде што се вршеше празнењето, бил собран и депониран вкупно 4.020 t отпад, од канти во реонот во кој се вршеше собирање на отпад и депониран во наведениот период.

Блок 1 и Блок 4 – 18.04.2013 год.

Работни к Мерно место	Ампула за мерење на	Отчитувње од дозиметар (ppm/h)	Период на изложено ст (h)	Пресметана просечна концентрација (ppm)
A	CO	52	4,75	10.95
	NO ₂	0.0	4,75	0.0
	NH ₃	1.8	4,75	0.38
Б	CO	54	4,75	11.37
	NO ₂	0.0	4,75	0.00
	NH ₃	1.6	4,75	0.37
В	CO	48	4,75	10.11
	NO ₂	0.0	4,75	0.00
	NH ₃	1.3	4,75	0.27
Г	CO	32	4,24	7.55
	NO ₂	0.2	4,24	0.05
	NH ₃	2,4	4,24	0.57
Д	CO	58	4,24	13.68
	NO ₂	0.1	4,24	0,02
	NH ₃	1,8	4,24	0,24

Табела 14 . Измерени вредности на ден 18.04.2013
Table 14. Measured values on ден 18.04.2013

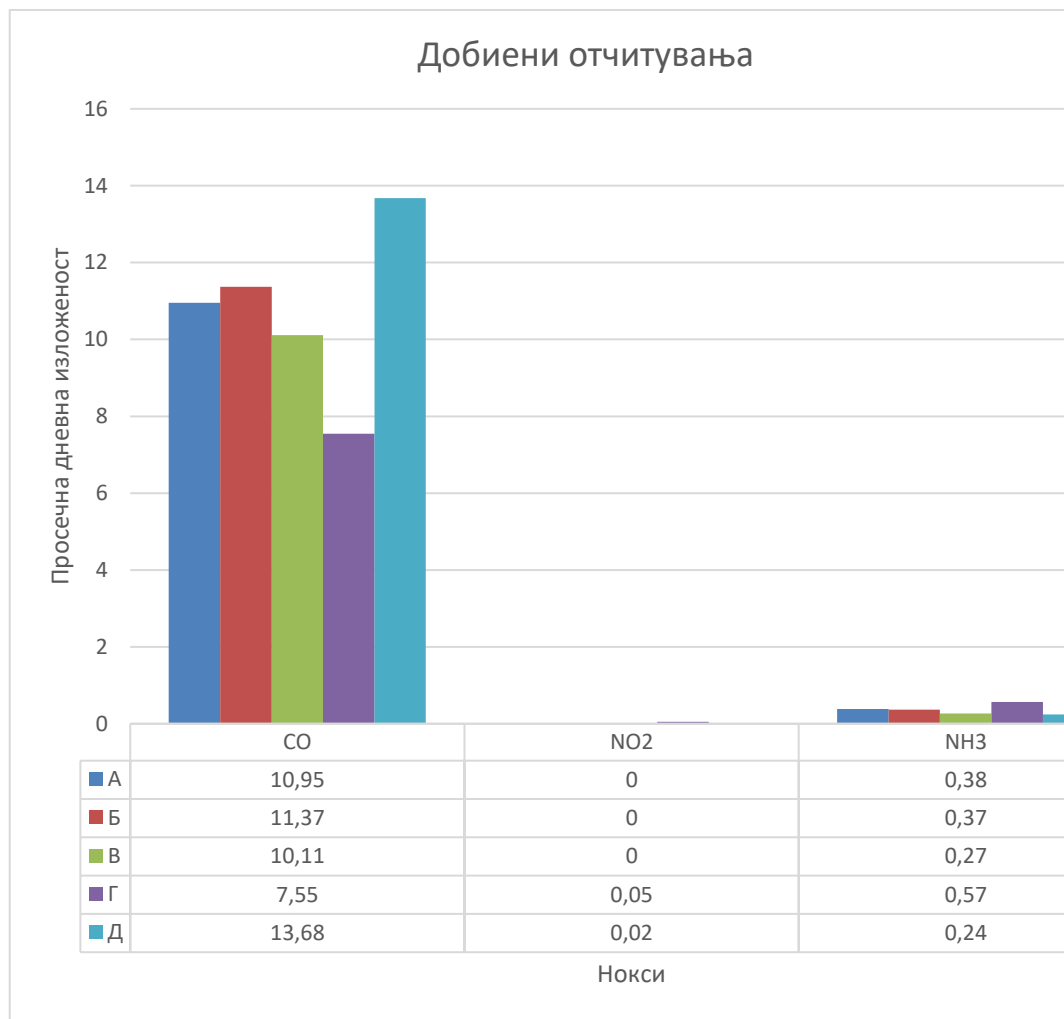


График 3. Добиени отчитувања нокси/работник

Graphic 3. Received readings by agents/worker

8.1.3. ТРЕТ ДЕН - 19.04.2013 ГОДИНА – ПЕТОК

Се вршеше собирање на отпад од садови за собирање на отпад – канти во Блок 2 и собирање на отпад од садови за собирање на отпад – контејнери во Блок 4.

Истражувањето се спроведуваше:

- Во период од 07:10 до 11:00 часот, беа вклучени двајца работници (Г и Д), кои вршеа собирање на отпад од садови за отпад – контејнери.

Во овој период имаше едно полнење на СКМВ и негово празнење на депонија.

Согласно кантарската белешка издадена од службите на депонијата каде што се вршеше празнењето, било собрано и депонирано 8.900 t отпад, од контејнери во реонот во кој се вршеше собирање на отпад и депониран во наведениот период.

- Во период од 07:30 до 12:30 часот, беа вклучени тројца работници (А, Б и В), кои собираа отпад од садови за отпад – канти.

Во овој период имаше едно полнење на СКМВ и негово празнење на депонија, со што беше покриен предвидениот реон.

Притоа, согласно кантарската белешка издадена од службите на депонијата каде што се вршеше празнењето, бил собран и депониран вкупно 2.930 t отпад, од канти во реонот во кој се вршеше собирање на отпад и депониран во наведениот период.

Блок 2 и Блок 4 – 19.04.2013 год.

Работни к Мерно место	Ампула за мерење на	Отчитувње од дозиметар (ppm/h)	Период на изложенос т (h)	Пресметана просечна концентрација (ppm)
A	CO	26	4,8	5.42
	NO ₂	0.0	4,8	0.00
	NH ₃	1.0	4,8	0.21
Б	CO	22	4,8	4.58
	NO ₂	0.0	4,8	0.00
	NH ₃	0.8	4,8	0.17
В	CO	24	4,8	5.00
	NO ₂	0.0	4,8	0.00
	NH ₃	0.9	4,8	0.19
Г	CO	28	3,75	7.47
	NO ₂	0.0	4,24	0.00
	NH ₃	0,8	4,24	0.21
Д	CO	30	4,24	8.00
	NO ₂	0.0	4,24	0,00
	NH ₃	0,5	4,24	1,33

Табела 15. Измерени вредности на ден 19.04.2013
Table 15. Measured values on ден 19.04.2013

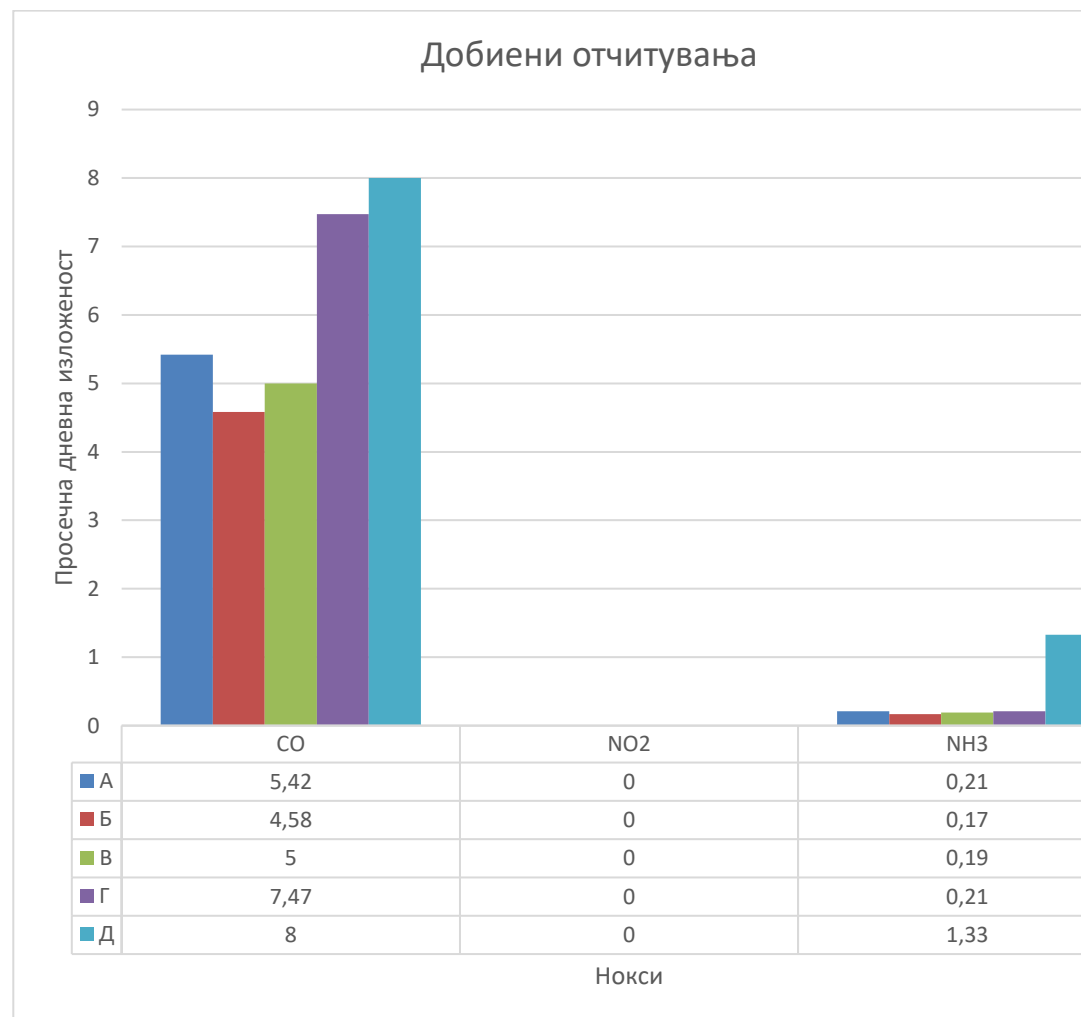


График 4. Добиени отчитувања нокси/работник
Graphic 4. Received readings by agents/worker

8.1.4. ЧЕТВРТИ ДЕН - 20.04.2013 ГОДИНА – САБОТА

Се вршеше собирање на отпад од садови за собирање на отпад – канти во Блок 3 и собирање на отпад од садови за собирање на отпад – контејнери во Блок 4.

Истражувањето се спроведуваше:

- Во период од 07:15 до 10:30 часот, беа вклучени двајца работници (Г и Д), кои вршеа собирање на отпад од садови за отпад – контејнери. Во овој период имаше едно полнење на СКМВ и негово празнење на депонија.

Согласно кантарската белешка издадена од службите на депонијата каде што се вршеше празнењето, било собрано и депонирано 8.040 t отпад, од контејнери во реонот во кој се вршеше собирање на отпад и депониран во наведениот период.

- Во период од 07:30 до 11:00 часот, беа вклучени тројца работници (А, Б и В), кои собираа отпад од садови за отпад – канти. Во овој период имаше едно полнење на СКМВ и негово празнење на депонија, со што беше покриен предвидениот реон.

Притоа, согласно кантарската белешка издадена од службите на депонијата каде што се вршеше празнењето, бил собран и депониран вкупно 2.680 t отпад од канти во реонот во кој се вршеше собирање на отпад и депониран во наведениот период.

Блок 3 и Блок 4 – 20.04.2013 год.

Работни к Мерно место	Ампула за мерење на	Отчитување од дозиметар (ppm/h)	Период на изложенос т (h)	Пресметана просечна концентрација (ppm)
A	CO	34	4	8.5
	NO ₂	0.0	4	0.00
	NH ₃	2.3	4	0.58
Б	CO	52	4	13.00
	NO ₂	0.0	4	0.00
	NH ₃	2.5	4	0.63
В	CO	38	4	9.50
	NO ₂	0.0	4	0.00
	NH ₃	2.5	4	0.63
Г	CO	31	2,85	7.72
	NO ₂	0.0	2,85	0.00
	NH ₃	1,8	2,85	0.63
Д	CO	22	2,85	7.72
	NO ₂	0.0	2,85	0,00
	NH ₃	1,8	2,85	0,63

Табела 16. Измерени вредности на ден 20.04.2013
Table 16. Measured values on ден 20.04.2013

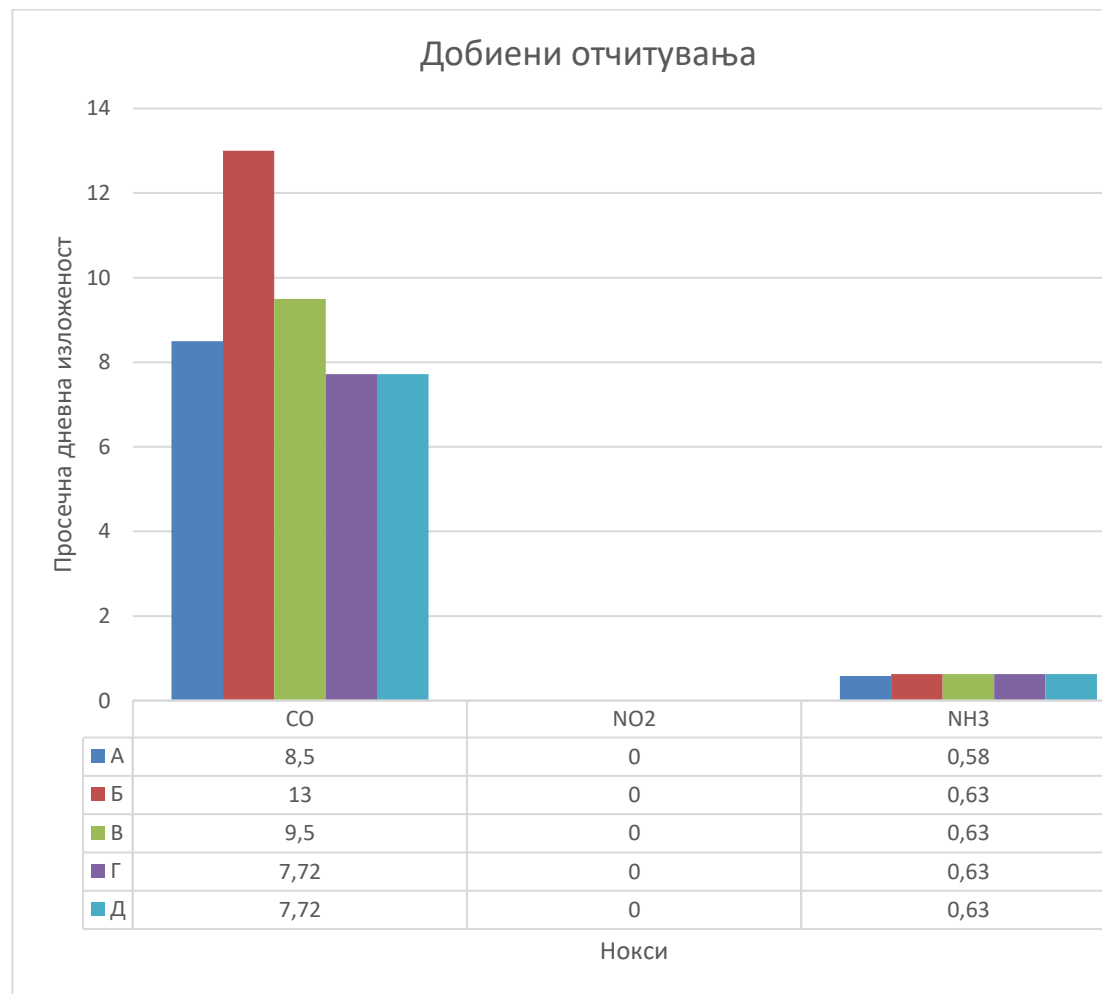


График 5. Добиени отчитувања нокси/работник
Graphic 5. Received readings by agents/worker

8.1.5. ПЕТТИ ДЕН - 22.04.2013 ГОДИНА – ПОНЕДЕЛНИК

Се вршеше собирање на отпад од садови за собирање на отпад – канти во Блок 1 и собирање на отпад од садови за собирање на отпад – контејнери во Блок 4.

Истражувањето се спроведуваше:

- Во период од 07:20 до 11:00 часот, беа вклучени двајца работници (Г и Д), кои вршеа собирање на отпад од садови за отпад – контејнери. Во овој период имаше едно полнење на СКМВ и негово празнење на депонија.

Согласно кантарската белешка издадена од службите на депонијата каде што се вршеше празнењето, било собрано и депонирано 9.960 t отпад, од контејнери во реонот во кој се вршеше собирање на отпад и депониран во наведениот период.

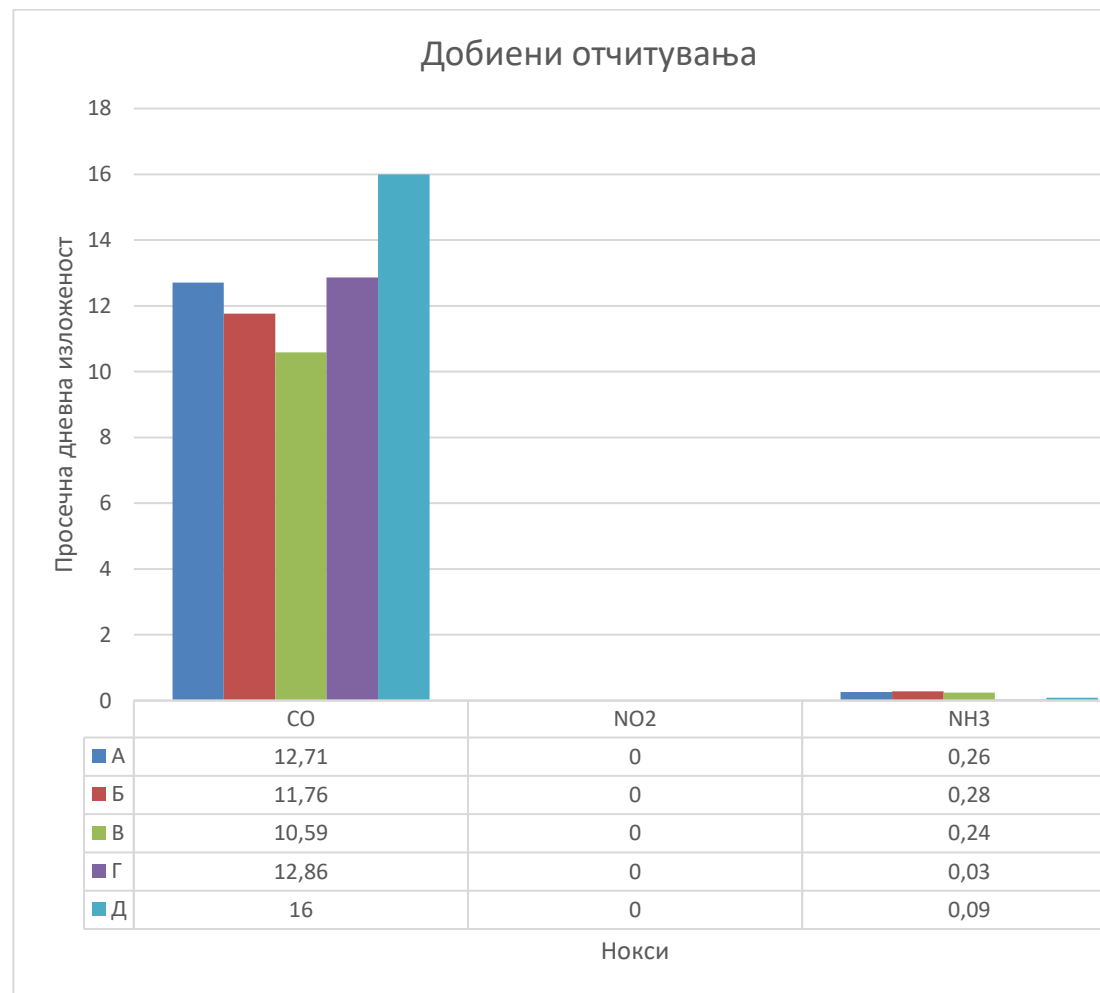
- Во период од 07:20 до 11:45 часот, беа вклучени тројца работници (А, Б и В), кои собираа отпад од садови за отпад – канти. Во овој период имаше две полнења на СМВ и негово празнење на депонија.

Притоа, во првото празнење, согласно кантарската белешка издадена од службите на депонијата каде што се вршеше празнењето, било собрано и депонирано 2.980 t отпад, додека во второто празнење било собрано и депонирано 2.860 t отпад, или вкупно 5.840 t отпад бил собран отпад во реонот во кој се вршеше собирање на отпад и депониран во наведениот период.

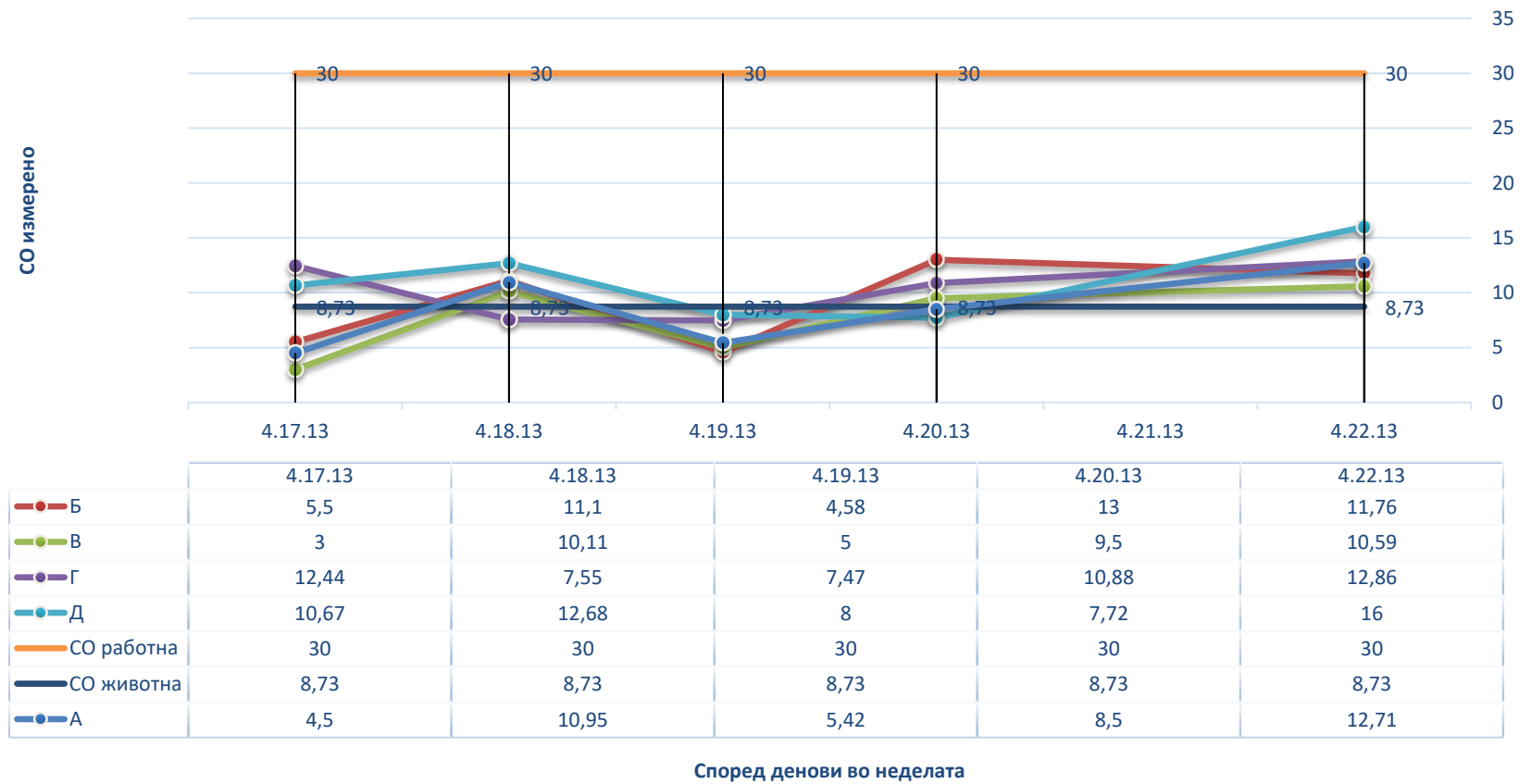
Блок 1 и Блок 4 – 22.04.2013 год.

Работни к Мерно место	Ампула за мерење на	Отчитување од дозиметар (ppm/h)	Период на изложенос т (h)	Пресметана просечна концентрација (ppm)
A	CO	54	4,25	12.71
	NO ₂	0.0	4,25	0.00
	NH ₃	1.1	4,25	0.26
Б	CO	50	4,25	11.76
	NO ₂	0.0	4,25	0.00
	NH ₃	1.2	4,25	0,28
B	CO	45	4,25	10.59
	NO ₂	0.0	4,25	0.00
	NH ₃	1.0	4,25	0.24
Г	CO	45	3,5	12.86
	NO ₂	0.0	3,5	0.00
	NH ₃	0,1	3,5	0.03
Д	CO	56	3,5	16.00
	NO ₂	0.0	3,5	0,00
	NH ₃	0,3	3,5	0,09

Табела 17 . Измерени вредности на ден 22.04.2013
Table 17. Measured values on ден 22.04.2013



Graphic 6. Received reading by agents/worker
График 6. Добиени отчитувања нокси/работник



Табела 18. Графички приказ на 7-часовна изложеност на CO во период од 5 дена

Table 18. Graphic presentation of 7-hour exposure to CO for 5 da

8.2.Приказ на резултатите од просечната изложеност од извршените мерења во 5 дена

Параметар	Група	Работник	Пушач	Ден	Период на изложеност (h)	Количини на собран отпад (t)	Отчитувње од дозиметар (ppm/h)	Пресметана просечна концентрација (ppm)	*Гранични вредности (ppm)	**Гранични вредности (ppm)	
CO	1 Канти	А	НЕ	I	4	4510,00	18	4,50	30	8,73	
				II	04:45 (4,75)	4020,00	52	10.95			
				III	04:50 (4,8)	2930,00	26	5,42			
				IV	04:00	2680,00	34	8,50			
				V	04:15 (4,25)	5840,00	54	12,71			
		Средна вредност:					3996,00		8,41	30	8,73
		Б	НЕ	I	4	4510,00	22	5,50			
				II	04:45 (4,75)	4020,00	54	11,10526			
				III	04:50 (4,8)	2930,00	22	4,58			

				IV	04:00	2680,00	52	13,00				
				V	04:15 (4,25)	5840,00	50	11,76				
		В	ДА	Средна вредност:				3996,00		9,24	30	8,73
				I	4	4510,00	12	3,00				
				II	04:45 (4,75)	4020,00	48	10,11				
				III	04:50 (4,8)	2930,00	24	5,00				
				IV	04:00	2680,00	38	9,50				
				V	04:15 (4,25)	5840,00	45	10,59				
			Средна вредност:				3996,00		7,64			
		2 Контеј нери	Г	ДА	I	2,25 (2:25)	4510,00	28	12,44	30	8,73	
	II				04:15 (4,24)	4020,00	32	7,55				
	III				03:45	2930,00	28	7,47				

					(3,75)							
				IV	02:55 (2,55)	2680,00	31	10,88				
				V	03:30 (3,5)	5840,00	45	12,86				
		Д	НЕ	Средна вредност:				3996,00		10,24	30	8,73
				I	2,25 (2:15)	4510,00	24	10,67				
				II	04:15 (4,24)	4020,00	58	13,68				
				III	03:45 (3,75)	2930,00	30	8,00				
				IV	02:55 (2,85)	2680,00	22	7,72				
				V	03:30 (3,5)	5840,00	56	16,00				
				Средна вредност:			3996,00			11,21		

Табела 19. Просечна дневна изложеност по работник на CO

Table 19. Average CO exposure per worker

Вкупно собран комунален отпад:

- Од страна на работниците на собирање на комунален отпад (А, Б и В) од садови за собирање на отпад – канти во анализираниот период од пет дена изнесува 19.980 t.
- Од страна на работниците на собирање на комунален отпад (Г и Д) од садови за собирање на отпад – контејнери во анализираниот период од пет дена изнесува 40.060 t.

Следува табеларен приказ на дневниот и вкупен собран и депониран отпад од садови за собирање на отпад – канти и контејнери во реонот кој е предмет на истражувањето.

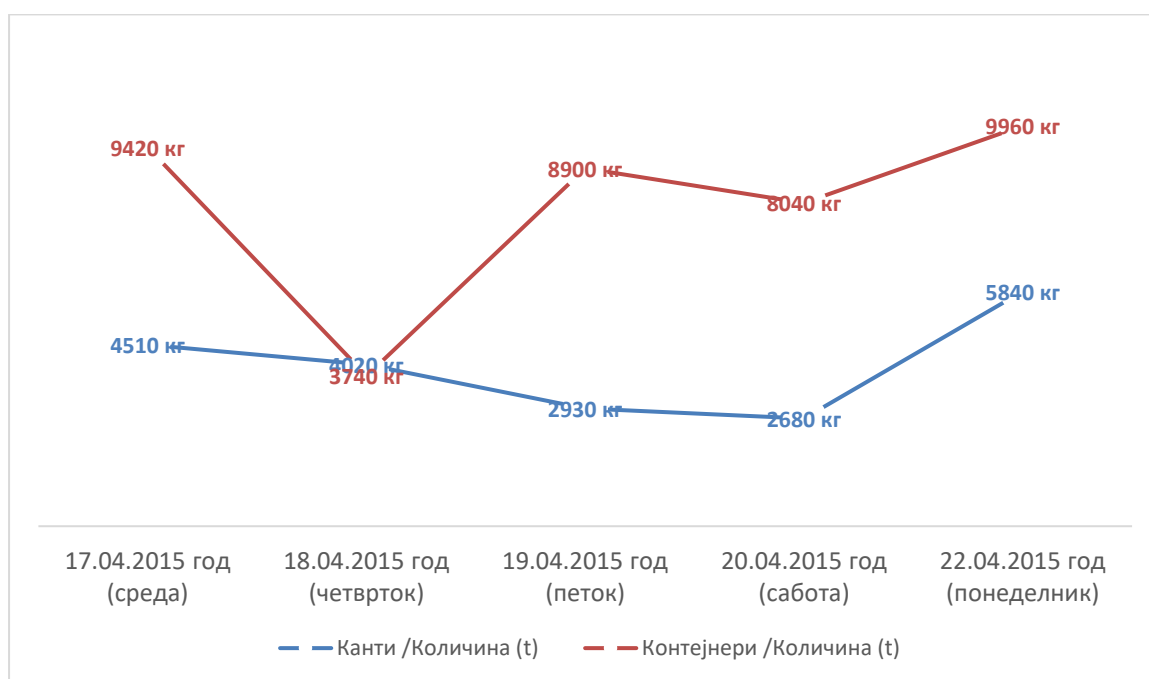


График 7. Собрани количини на отпад по ден

Graphic 7. Collected garbage per day

Ден	Канти /Количина (t)	Контејнери /Количина (t)
17.04.2015 год (среда)	4.510	9.420
18.04.2015 год (четврток)	4.020	3.740
19.04.2015 год (петок)	2.930	8.900
20.04.2015 год (сабота)	2.680	8.040
22.04.2015 год (понеделник)	5,840	9.960
Вкупно:	19.980	40.060

Табела 20. Собран отпад по ден

Table 20 . Collected gaebage per day

Варијабилноста во прикажаното време на изложеност на работниците се должи на дневната количина на отпад присутна на реоните од кои се подигаше истиот. Количината на отпад зависи од денот во неделата, како и од фреквенцијата на возилата кои учествуваат во сообраќајот, односно густината на сообраќајот.

Според распоредот на собирање на отпадот на компанијата е предвидено да се врши собирање на отпадот од контејнерите на дневна основа, додека собирањето на отпадот од кантите е секој втор ден.

Проектираната динамика на собирање на отпадот зависи од реонот каде што се собира истиот, односно од големината на истиот, густината на населеност, количините на отпад кои се создаваат и слично.

9. ДИСКУСИЈА

Поаѓајќи од предусловот дека секое работно место влијае на работникот, концептот на превентива единствено може да следува по доволна количина на информации кои го потврдуваат или отфрлаат дејството на штетноста. Имено, концептот на оваа магистерска тема е токму во таа насока и има за цел да го докаже, преку соодветни иследувања на работниот процес, присуството на гасови во работната средина, како што се CO, NO₂ и NH₃. Овие гасови логично се присутни во непосредното опкружување на испитуваните вработени бидејќи се наоѓаат како производ на условите на работниот процес. Оттука, CO и NO₂ се јавуваат како производ на издувните гасови на транспортното средство кое го користат вработените (специјални комунални моторни возила за транспорт на ѓубре) и околниот, јавен сообраќај, додека пак NH₃ е производ на распаѓањето на органските материи.

Воедно, би сакале да подвлечеме дека ова не се единствените гасови и продукти на непосредното опкружување на кои се изложени овој тип на работници, но сепак едно посложено и покомплексно истражување не би ги опфаќало само производите на внатрешно согорување и распаѓање, туку и разните останати биолошко-хемиски нокси во непосредната близина, за што се дадени непосредни примери во други студии прикажани во овој труд. Колку за пример, издувниот чад од дизел моторите поинаку е познат како емисија на издувни гасови од дизел мотори (DEEE). Тие содржат комплексна смеша од гасови и честички од материјали. Многу од индивидуалните компоненти имаат своја специфична токсичност, а некои имаат однапред определено ограничување на изложеност. Издувните гасови од дизел моторите се класифицирани како човечки канцерогени супстанции од страна на Меѓународната агенција за истражување на ракот (IARC).

Сепак, како и секое истражување и ова би побарувало поголеми финансиски средства, кои сепак не беа достапни во моментот на изготвување на овој труд.

Процесот на иследување на претходно споменатите параметри е концептиран да биде во период на една работна недела и во неколку смени, на

пет вработени од едно работно место – работник на собирање на отпад од едно јавно комунално претпријатие во една урбана градска средина. Ова се прави со цел да се добие што поголем спектар на согледување, како и тоа да се направи што е можно посеопфатна анализа на општите влијанија на работната средина врз работниците. Затоа целокупното мерење беше спроведено во тек на 5 работни дена, со по 4 работни часа во просек по смена. Ова е и ефективното ангажирање на работниците во текот на еден работен ден.

Сепак, не треба да се заборави дека поголемиот дел од работниот процес се одвива на отворено, поточно при слободна природна аерација, со што беше потребно да се елиминира можното невинистинито (десеткувано) вчитување на реалните резултати. Затоа секој од испитаниците беше опремен со три лични дозиметри за евиденција на секој од претходно споменатите гасови, поставени во непосредната близина на дишните органи на работниците. За ова истражување беа потрошени во просек по 20 часа по испитаник, и севкупно 75 дрегер-цевчиња за да се добијат приложените резултати. Истите тие подоцна беа индивидуално анализирани и систематизирани за да се добијат резултатите во една споредбена форма, која пак недвосмислено би довела до конкретни препораки, доколку е тоа потребно.

Резултатите со сигурност покажуваат дека работниците се изложени на претпоставените гасови во својата работна средина. За да ја одредиме вредноста и истата да ја споредиме со дозволените гранични вредности при кои не се очекува да настапи трајно оштетување на здравјето на непосредните чинители, мораше да ги консултираме постојните законски решенија прикажани во Правилникот за минималните барања за безбедност и здравје при работа на вработени од ризици поврзани со изложување на хемиски супстанции (Сл. Весник 46/10, 2010). Но, бидејќи, како што беше претходно напоменато, работниот процес се одвива на отворено, потребно беше да се консултира и правната рамка која ја дефинира и областа на Заштита на животната средина, поточно Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели (Сл. Весник 50/05, 2005).

Препорачаните максимални дозволени концентрации по однос на работната средина за отчитуваните параметри за CO (јаглерод моноксид) се 30 ppm (35mg/m³) во работна средина. Истите за азотендиоксид (NO₂) се 5 ppm (9,5 mg/m³) и за амонијак (NH₃) е 20 ppm (14 mg/m³). Но, бидејќи беше напоменато дека споредбата е вршена и следбено на пропишаните параметри за заштита на животната средина, истите се следниве: CO (јаглерод моноксид) е 10 mg/m³ (8,73 ppm) во животна средина за максимална дневна осумчасовна средна вредност. Истите за азотен диоксид (NO₂) за 1 час е 0,2mg/m³(0,11 ppm) и за амонијак (NH₃) е 17 mg/m³ (25ppm).

Изложувањето на јаглерод моноксид кај 100% од испитаниците е присутно во текот на работниот процес. Во просек таа изложеност по вработен се движи во рамките на 9,348 ppm (10.31 mg/m³), што е под максимално пропишаната граница за работна средина, но **НАД** вредностите пропишани за животна средина. Имајќи го ова предвид, проценката на ризиците од изложеност на овој гас мора да бидат сериозно сфатени. Милиони тони од овој невидлив, но смртоносен гас, се испуштаат во атмосферата секоја година, при што околу 75% потекнуваат од издувните гасови на транспортните средства. На улиците и во гаражите за паркирање, нивоата на опасност се надминати во поголем дел од времето, со што и со нашето испитување истото го докажавме.

Изложувањето на азотен диоксид речиси кај сите испитаници е ништавно, т.е. не е присутно во текот на целиот период на иследување.

Изложувањето на амонијак во непосредната близина на испитаниците во просек е 0,3828 ppm (0.27mg/m³), што е далеку под пропишаните максимални дозволени концентрации, како за работна, така и за животна средина.

На крајот, дискусијата би ја заклучиле со една констатација дека штетните нокси се присутни во работната средина, која честопати заради опсегот на работните задачи на специфични работни места се преплетува и со животната средина. Проследувајќи ги овие анализи, недвојбено се доаѓа до заклучокот дека мора да се врши континуирано следење на поширок дијапазон на штетности во работната и животната средина и следбено на професионалните согледувања, истите да бидат предмет на стручни и непаушални анализи. Со овој пристап, генерално, не само што ќе се спречат штетните влијанија на непосредните чинители, туку и директното влијание на непосредните жители во урбана

средина, а со тоа и ќе се спречат комплексни заболувања карактеристични за изложувањето на овие нокси. Сепак, ова е поттик за други потемелни истражувања, но исто така и апел за споделување на истите истражувања, кои очигледно се дефицитарни во Република Македонија. Дотогаш при проценување на овој вид на ризици на работното место предлагаме да се земаат построгите законски ограничувања, без притоа да се зема во обзир дали доаѓаат од законските решенија за работна или животна средина.

10. ЗАКЛУЧОК

По спроведеното континуирано петдневно истражување во кое беа вклучени по 5 работници за собирање на комунален отпад во урбана градска средина, можат да се изнесат неколку заклучоци и тоа:

1. Работниците се изложени на ризици поврзани со нивната работна средина кои се од механичка природа.

а) Ризици:

Механичките ризици се поврзани со орудијата и алатите со кои ракуваат иследуваните работници, како и ризиците поврзани со габаритот, тежината и острината на третираниот отпад, што не е предмет на овој труд.

б) Мерки:

Механичките ризици на работното место општ комунален работник се реални и непосредни и како такви, според македонската регулатива за безбедност и здравје при работа (Сл. Весник 92/07, 2007), мораат да бидат согледани, измерени и оценети. Следбено на овој пристап на проценката на ризикот на работното место, на истите мора да се пропишат соодветни техничко-технолошки, организациски, како и лични заштитни мерки за да се доведе ризикот во прифатливи рамки.

2. Работниците се изложени на ризици поврзани со нивната работна средина кои се од биолошка природа.

а) Ризици:

Биолошките нокси (паразити, бактерии, вируси), како и опасности од инсекти, животни и производи на биолошките процеси на распаѓање, се присутни на работното место на комуналните работници.

б) Мерки:

Како и кај механичките, така и овие ризици се реални и непосредни, и како такви, според македонската регулатива за безбедност и здравје при работа (Сл. Весник 92/07, 2007), мораат да бидат согледани, измерени и оценети. Следбено на овој пристап на проценката на ризикот на работното место, на истите мора да се пропишат соодветни техничко-технолошки, организациски, како и лични заштитни мерки за да се доведе ризикот во прифатливи рамки.

3. Работниците се изложени на ризици поврзани со нивната работна средина кои се од хемиска природа.

а) Ризици:

Ризиците од изложеноста на хемиските нокси се присутни на работното место „општ комунален работник“. Можеме да заклучиме дека работниците се изложени на штетни гасови од:

- Издувните гасови на транспортните средства, вклучувајќи го специјалното моторно комунално возило;
- Превозните средства од околниот сообраќај кој се одвива континуирано и со „рамномерен интензитет“;
- Непосредните извори на штетни гасови во животната средина, како што се: домашните огништа, запалените ѓубришта, контејнери, итн.

Особено изложеноста на гасови е постојано присутна заради фактот што работниците се претежно надвор, качени на задната страна на роговите на возилото при превоз од една до друга локација на собирање на отпад, при што се во непосредна близина на издувните гасови на ауспухот на возилото.

Предметот на истражување на овој труд беа специфични 3 гасни соединенија и тоа: CO, NO₂ и NH₃. Целта на истражувањето беше да се постави основа за идентификување на гасовите кои потенцијално негативно би влијаеле на здравјето на работниците. Следбено на направеното истражување, **ДЕЛУМНО** се потврдија наодите за штетно присуство на CO, NO₂ и NH₃ во работната средина. Имено, единствено CO го надминува пропишаниот законски максимум и тоа само во доменот на животна средина, додека NO₂ речиси и да не постои. Амонијакот(NH₃) се наоѓа неколкукратно под пропишаните параметри, па според тоа, истиот не претставува реална опасност.

Но, земајќи предвид дека самото истражување се спроведува во период од само неколку дена во годината (вкупно 5, што самото по себе преставува 1,3% од вкупниот број на денови во една календарска година) останува фактот дека истото со исто толкава пропорција не е возможно да го формира конечното мислење за штетното влијание на иследуваните гасови.

б) Мерки:

Правилникот (Сл. Весник 46/10, 2010) пропишува дека ризиците за безбедност и здравје на вработените при работа, кои ги вклучуваат и опасните хемиски супстанции, работодавачот треба да ги отстрани или да ги намали на најниско можно ниво преку:

- Проектирање и организирање на системи на работа на работно место;
- Сведување на минимум на бројот на вработените кои се изложени или кои би можеле да бидат изложени;
- Сведување на минимум на времетраењето и на интензитетот на изложеност;
- Соодветни хигиенски мерки;
- Намалување на количеството на хемиските супстанции присутни во работната средина на минимум, кој се бара за видот на работата;

- Соодветни работни постапки;
- Кога изложеноста не може да се спречи со други средства, да се користат поединични заштитни мерки, вклучувајќи ја и опремата за лична заштита;
- Мерење на концентрациите на хемиски штетности;
- Здравствено следење на вработените, односно редовно праќање на лекарски прегледи;
- Преземање на организациски и технички мерки, во согласност со законските прописи.

- Работодавач:

Работодавачот мора да преземе акција како што следува:

- Да направи соодветна проценка на ризиците по здравјето ако се изложени на дизел гасови;
- Да се преземат чекори за спречување, или ако тоа не е изводливо, за соодветна контрола на изложеноста на дизел гасови при работата;
- Онаму каде што изложеноста не може да се спречи, мора да се разгледаат и применат комбинирани мерки за контрола кои можат да вклучуваат:
 - Автоматизирање на процесот на собирање на отпад во зависност од финансиските можности;
 - Употребата на филтри додадени на издувните цевки;

Покрај тоа, општите мерки за заштита на работните места може да вклучуваат:

- Исклучување на опремата кога не мора да работи;
- Транспорт на вработените во кабините на возилата;
- Ротација на работниците на работното место;
- Намалено време на изложување;
- Обезбедување на соодветна лична заштитна опрема (ЛЗО);

Забелешка: Употребата на ЛЗО секогаш треба да биде последното средство на заштита кога другите средства за контрола не се соодветни.

Работодавачите мора исто така:

- Да обезбедат дека користените инженерски мерки/контроли се одржуваат и се проверуваат редовно и правилно;
- Следење на изложеноста на вработените на дизел гасови;
- Обезбедување на информации за вработените за ризиците од изложеност на дизел гасови;
- Обезбедување на информации и обука за безбедно користење на мерки за безбедност и сите ЛЗО кои се користат;
- Следење на јаглерод моноксид (CO), заедно со други фактори како што е присуството на чад може да се користи за да се проценат ризиците од изложеност на дизел чад на работното место. Нивото на CO над дозволеното максимално ниво во текот на работното време може да укаже на несоодветен процес на согорување.

Општи мерки

Проверка

1. Дали има присуство на **саѓи** на сидовите или на други површини на работното место, што укажува дека дизел гасовите не се адекватно контролирани.

2. Каква е бојата на **чадот**. Чаdot е производ на согорување. Возилата на вашето работно место можат да произведат три типа на чад. Два од нив ќе индицираат на проблеми со моторот. **Син чад** покажува дека е лошо сервисирана и/или подесена машина. **Црн чад** укажува на механички проблем со моторот. **Бел чад** се создава кога се пали моторот на ладно - тоа исчезнува кога моторот ќе се загрее.

Главни мерки кои би придонеле кон редукција на емисиите од мобилните извори се:

- Обнова на возниот парк и набавка на нови возила со спецификација на мотор EURO 4/5 или замена на дизелот со LPG-мотори;
- Подобрување на квалитетот на течните горива во поглед на присуство на загадувачки супстанции;
- Промоција на употребата на гасни горива од типот на природен гас и пропан – бутан;
- Биогорива од домашни сировини во сообраќајот;

- Промоција на организиран превоз во градските средини и во поголемите компании;
- Интензивирање на јавниот превоз и железнички превоз на стоки и патници.

Препораки за работниците

- Работниците да го консултираат работодавачот за информации за опасностите поврзани со дизел гасови;
- Да избегнуваат изложеност секогаш кога е можно;
- Да бидат обучени и консултирани од страна на работодавачот за проценката на ризикот и предложените мерки за да се спречи / контролира / превенира изложеноста;
- Да ги употребуваат сите обезбедени мерки за контрола;
- Веднаш да го известат својот работодавач за сите грешки во мерките за контрола;
- Да ги исклучуваат моторите кога нема потреба од користење;
- Да ја користат личната заштитна опрема, согласно препораките дадени на обуката;
- Да не јадат и да не пушат во области каде што постои веројатност да бидат изложени;
- Да ги мијат рацете и лицето пред да консумираат храна, пијалаци, како и при заминување од работа;
- Да вршат промена на работната облека, ако е можно, пред заминување од работа;
- Да избегнуваат контакт на кожата со ладно дизел гориво и топло гориво или масло.

Од сето горенаведено и анализирано, непобитен е фактот дека при управувањето со отпад, рачното ракување при собирањето на отпад е неизбежно. Со напредокот на техниката и технологијата, голем дел од процесите можат да се автоматизираат, но сепак, некои клучни елементи кои во одредена мера потенцијално го нарушуваат здравјето на извршителите, и понатаму остануваат како реална и непосредна опасност. Како за пример, повеќето

собирачи на отпад немаат можност да се измијат во текот на работното време, што предизвикува ризик од инхалациона и гастроинтестинална изложеност на биолошко-хемиски нокси. Второ, примената на административни и инженерски мерки за намалување на изложеноста на микроорганизми и хемиски штетности е тешка поради уникатните карактеристики поврзани со собирање и сортирање на отпадот (пример: рачно ракување на биолошки разложлив отпад и материјали контаминирани со микроорганизми) и поради тоа што е навистина тешко да се воспостават инженерски контролни мерки. На крајот, голем дел од горенапоменатите мерки се во насока на подигнување на свеста кај овој тип на вработени за ризиците поврзани со нивното работно место, но главен проблем, секако, претставува и нивната претходна формална наобразба, којашто е со релативен низок степен, или пак воопшто изостанува.

Сепак, како стручна препорака од професионалец во областа на безбедноста и здравјето при работа или по старо професионалец за заштита при работа, би сакала да заклучам дека и овој тип на ризици се превентивни и истите единствено можат да бидат превенирани доколку стручно и навремено се извршат од страна на професионалци од областа на заштитата при работа. Сето останато е форма која само ја задоволува бирократската потреба од документи, без притоа реално да се фокусира на решавањето на проблемите поврзани со работното место. Жално е, но и ден денес, кога речиси од секој аспект сме поврзани со неограничената ризница на знаење, како што е интернетот, најчест пристап на консултантите за заштита при работа е копирањето и залепувањето на претходно изготвени текстови, кои честопати дури и не кореспондираат со конкретните работни места.

Во мојата завршна мисла, би сакала да порачам - сите чинители кои работиме на долгорочна изградба на превентивна безбедносна култура во нашето општество, истата да ја поставиме на вистински професионални основи. Тогаш обезбедуваме долгорочно да ги намалиме повредите, професионалните заболувања и болестите во врска со работата во Република Македонија. Толку барем им должиме на нашите сограѓани.

11. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

Wheatley, A., & Sadhra, S. (2004). Occupational Exposure to Diesel Exhaust Fumes.

Groves, J., & Cain, J. R. (2000). *Occupational Exposure to Diesel Exhaust Fumes*.

Lewne, M., Plato, N., & Gustavsson, P. (2007). *Exposure to Particles, Elemental Carbon and Nitrogen Dioxide in Workers Exposed to Motor Exhaust*.

Zagury, E., Moullec, Y. L., & Momas, I. (2013). *Exposure of Paris taxi drivers to automobile air pollutants within their vehicles*.

Nielsen, E. M., Nielsen, B. H., & Breum, N. O. (1995). *Occupational bioaerosol exposure during collection of household waste*. Copenhagen, Denmark: National Institute of Occupational Health.

Park, D.-U., Ryu, S.-H., Kim, S.-B., & Yoon, C.-S. (2011). *An assessment of dust, endotoxin, and microorganism exposure during waste collection and sorting*.

Rufener-Press, C., Bahy, M., & Rey, P. (1975). *Bronchite chronique et facteurs de risque chez les employés de la voirie à Genève. Etudes et Rescherches* (Vol. 5). Unité de Médecine du Travail.

An assessment of dust, endotoxin, and microorganism exposure during waste collection and sorting. (2011).

Netterstrøm, B. (1990). *Vurdering af helbredsnoessige effekter hosrenovationsarbejdere ved indsamling af grønt affald i 6 kommuner i Frederiksborg amt*. Copenhagen, Denmark: State University Hospital.

Exposure to emissions of Diesel exhaust fumes (DEF). (2013). London, United Kingdom: United the Union, United House.

Европска социјална повелба. (1961, 10 18). *European social charter*. Торино: Европска Економска Заедница.

European Union Council. (1989, June 29). Council Directive 89/391/EEC. *Council Directive 89/391/EEC of 12 June 1989 on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health of workers at work*, 32. Bruxelles, Belgium: EEC.

Сл. Весник 154/08. (2008, 12 12). Правилник за минималните барања за безбедност и здравје на вработените на работниот простор. 154. Скопје, Македонија: Службен Весник на Република Македонија.

Сл. Весник 92/07. (2007). Закон за безбедност и здравје при работа. *Службен Весник на Република Македонија*, 92. Скопје, Македонија: Службен весник на Република Македонија.

Сл. Весник 68/04. (2004). Закон за управување со отпад. 68. Скопје, Македонија: Службен Весник на Република Македонија.

Сл. Весник 71/04. (2004, октомври 13). Исправка на Законот за управување со отпадот. 71 , 4. Скопје, Македонија.

Сл. Весник 147/07. (2007, декември 7). Правилник за општите правила за постапување со комуналниот отпад и со другите видови неопасен отпад. 12. Скопје, Македонија: Службен Весник на Република Македонија.

Kiely, G. (1988, October 1). Environmental Engineering (McGraw-Hill International Editions: Chemical & Petroleum Engineering Series). *Environmental Engineering , International edition edition*. McGraw-Hill Publishing Co.

Сл. Весник 46/10. (2010, април 7). Правилник за минималните барања за безбедност и здравје при работа на вработени од ризици поврзани со изложување на хемиски супстанции. *Службен Весник на Република Македонија*, 46, LXVI, 16. Скопје, Македонија: Службен Весник на Република Македонија.

Сл. Весник 88/04. (2004, декември 13). Правилник за листа на професионалните болести. *Службен Весник на Република Македонија*, 88, LX, 27. Скопје, Македонија: Службен Весник на Република Македонија.

Сл. Весник 50/05. (2005, јуни 27). Уредба за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели. *Службен Весник на Република Македонија*, 50, LXI, 4. Скопје, Македонија: Службен Весник на Република Македонија.

Сл. Весник 04/13. (2013, јануари 9). Уредба за изменување и дополнување на Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели. *Службен Весник на Република Македонија*, 4, LXIX, 9. Скопје, Македонија: Службен Весник на Република Македонија.

12. ИНДЕКС

А

автобуси, 46
аерозагаденост, 5
активни пушачи, 42
амбиентен воздух, 32

Б

бактерии, 29, 36, 37, 38
Бел чад, 99
БЗР, 8, 11
биогорива, 100
Биолошки, 15, 28, 31, 33, 101
болести, 10, 20, 23, 29, 46, 51, 54, 56
бубрези, 30

В

вила, 43
вилушкаристи, 47
вреќи, 17, 42, 43, 45

Г

габи, 36, 37
гасови, 1, 5, 16, 18, 19, 22, 29, 32, 33, 34, 38, 41, 46, 47, 48, 52, 57, 91, 92, 93, 96, 97, 98, 99, 100
глодари, 29
градежен шут, 26
градежни работници, 47
градска средина, 1, 5, 20, 36, 41, 42, 62, 95
Грам-позитивни коки, 36
гранична вредност, 32, 58
гранични вредности, 31, 57, 58, 60

Д

дизел гориво, 5, 22, 33, 43, 100

Е

Европската Унија, 23
експлозивност, 29
експозиција, 1, 5, 19, 23, 30, 48, 52, 53, 55
ендотоксин, 36, 37, 38
енергетски, 28, 32

Ж

жар, 26
животна средина, 21, 23, 25
жител, 30

З

загадување на воздухот, 22, 24, 32, 57
Заклучоци, 41
запаливост, 29
заштита, 5, 8, 10, 11, 31, 51, 54, 55, 57, 98
здравје, 8, 9, 11, 19, 20, 22, 23, 29, 30, 31, 32, 46, 57, 60, 97
зоната на дишење, 5, 31, 60

И

изложеност, 5, 15, 19, 20, 23, 24, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 46, 48, 57, 60, 62, 72, 75, 77, 79, 81, 83, 85, 90, 97, 98, 99, 100, 101
Инертен, 29
Инсекти, 29
инфективност, 29

К

канти, 5, 42, 43, 44, 45, 72, 76, 78, 80, 82, 89
канцерогеност, 29
Карциноми, 30
кожа, 28, 30
комунален отпад, 1, 5, 12, 18, 19, 20, 23, 25, 29, 30, 32, 36, 41, 46, 62, 89
контејнери, 5, 12, 16, 42, 43, 44, 45, 72, 76, 78, 80, 82, 89

Л

лични заштитни средства, 30
лопата, 43

М

магацински работници, 47
мерење, 20, 23, 33, 36, 37, 62, 66, 67, 68, 70, 75, 77, 79, 81, 83, 98
Мерки, 95, 97
метла, 43
механичко оштетување, 26

Мил, 29
мувла, 38
мутагеност, 29

Н

нагризувачко, 29
надрозливост, 29

О

оган, 26
Опасен, 29
органи, 11, 30, 53
организам, 29
отпад, 5, 15, 16, 17, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 72, 73, 76, 78, 80, 82, 89, 90, 100

П

палење, 25, 26
пепел, 26, 27
податоци, 21, 32, 35, 40, 41, 62
подзаконски акти, 8, 9, 19, 57
прашина, 16, 18, 27, 33, 36, 37, 46
превоз, 96, 100
препораки, 5, 18, 41
птици, 29

Р

работа, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 23, 26, 30, 31, 34, 36, 40, 41, 43, 45, 47, 50, 57, 60, 97, 99, 100
работни задачи, 5, 16, 17, 37, 41
работник, 5, 13, 18, 34, 37, 44
работници, 1, 5, 10, 19, 30, 32, 34, 35, 36, 40, 41, 42, 44, 46, 57, 62, 72, 76, 78, 80, 82
работниците, 5, 9, 11, 12, 18, 19, 20, 26, 30, 32, 34, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 57, 62, 89, 90, 92, 96, 97, 98, 100
работно место, 5, 8, 9, 11, 20, 31, 40, 46, 97, 99
Работодавач, 98
реактивност, 29
резултати, 34, 35, 36, 41, 57
рудари, 47

С

садови, 5, 22, 26, 42, 43, 44, 72, 76, 78, 80, 82, 89
семплери, 5
сервис, 43, 46
Син чад, 99
СКМВ, 42, 44, 46, 72, 76, 78, 80, 82
СО, 5, 32, 41, 48, 49, 50, 51, 56, 96, 97

собраќајници, 5
стаж, 40, 42
студии, 32, 37

Т

технички мерки, 5, 98
токсичност, 29
трупови, 26

Ф

ферментација, 24, 29
Физички, 16, 28, 48, 55

Х

Хемиски, 16, 28
хемиски супстанции, 5, 60, 97
хигиеничари, 30

Ц

централен нервен систем, 30
црн дроб, 30
Црн чад, 99

С

СО, 6, 20, 22, 35, 47, 48, 58, 59, 62, 67, 71, 75, 77, 79, 81, 83, 84, 88, 91, 93, 99

Д

DEEE, 91

Е

EURO 4/5, 99

И

IARC, 91

Л

LPG, 99

Н

NO₂, 41
NH₃, 5, 6, 7, 22, 32, 55, 62, 70, 71, 75, 77, 79, 81, 83, 91, 93, 97
NH₄, 5, 20, 41, 70, 96
NO₂, 5, 6, 20, 32, 34, 35, 52, 57, 58, 59, 62, 68, 69, 71, 75, 77, 79, 81, 83, 91, 93, 96, 97

13. ДОПОЛНЕНИЈА

Табели

Табела 1. Препознавање и утврдување на опасности и штетности и извори/причини за нивно настанување на работното место - работник на собирање на комунален отпад	15
Табела 2. Поделба на отпадот според потеклото	26
Табела 3. Поделба на отпадот според видот и составот	27
Табела 4. Хемиска анализа на типичен комунален отпад.....	28
Табела 5. Знаци и симптоми на труење со јаглерод монооксид.....	50
Табела 6. Гранични вредности на загадувачки супстанции во воздухот и број на нивно надминување.....	58
Табела 7. Колор шема на концентрации.....	59
Табела 8. Обврзувачки гранични вредности на професионална изложеност на гасовите кои се предмет на анализа	60
Табела 9. Карактеристики на дозиметар за јаглерод монооксид	66
Табела 10. Карактеристики на личен дозиметар за NO ₂	67
Табела 11. Карактеристики на персонален дозиметар за мерење на концентрација на NH ₃	68
Табела 12. Временски услови во текот на теренската работа	72
Табела 13. Измерени вредности на ден 17.04.2013	74
Табела 14. Измерени вредности на ден 18.04.2013	76
Табела 15. Измерени вредности на ден 19.04.2013	78
Табела 16. Измерени вредности на ден 20.04.2013	80
Табела 17 Измерени вредности на ден 22.04.2013	82
Табела 18. Графички приказ на 7 часовна изложеност на CO во период од 5 дена	83
Табела 19. Просечна дневна изложеност по работник на CO.....	86
Табела 20. Собран отпад по ден	88

Слики

Слика 1. Процесен дијаграм на проценка на работното место	9
Слика 2. Календар на спроведување на истражувањето	62
Слика 3. Типови на тест цевчиња.....	63
Слика 4. Големина на Гастек тубичките	63
Слика 5. За да се скриши тубата, држачот (со тубата внатре) треба да биде насочен спротивно на телото (на пр. кон подот)	64
Слика 6. Личен дозиметар.....	65
Слика 7. Кршење на означениот дел со штипалка.....	65
Слика 8. Персонален дозиметар за мерење на концентрација на CO	66
Слика 9. Gastek цевче за NO2	66
Слика 10. Начин на користење.....	67
Слика 11. Персонален дозиметар за мерење на концентрација на NH3.....	68
Слика 12. Носење на дозиметрите	69
Слика 13. Подготвување на дозиметрите	69
Слика 14. Три дозиметри: CO, NO2 и NH3	69

Графикони

График 1. Временски услови 17 до 22 април 2013.....	73
График 2. Добиени отчитувања нокси/работник	74
График 3. Добиени отчитувања нокси/работник	76
График 4. Добиени отчитувања нокси/работник	78
График 5. Добиени отчитувања нокси/работник	80
График 6. Добиени отчитувања нокси/работник	82
График 7. Собрани количини на отпад по ден	87